

BULLETIN
du MUSÉUM NATIONAL
d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

sciences de la terre

6

N° 22 NOVEMBRE - DÉCEMBRE 1971

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75-Paris, 5^e

Directeur : Pr M. VACHON.

Comité directeur : Prs Y. LE GRAND, C. LÉVI, J. DORST.

Rédacteur général : M^{me} D. GRMEK-GUINOT.

Secrétaire de rédaction : M^{me} P. DUPÉRIER.

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revu bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1^{re} série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2^e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3^e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

- pour les **échanges**, à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75-Paris, 5^e (C.C.P., Paris 9062-62) ;
- pour les **abonnements** et les **achats au numéro**, à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75-Paris, 5^e (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;
- pour tout ce qui concerne la **rédaction**, au Secrétariat du *Bulletin*, 61 rue de Buffon, 75-Paris, 5^e.

En 1971, deux sections sont représentées :

ZOOLOGIE (prix de l'abonnement : France, 96 F ; Étranger, 110 F).

SCIENCES DE LA TERRE (prix de l'abonnement : France, 24 F ; Étranger, 27 F).

En 1972, paraîtront également les sections suivantes : Botanique, Sciences de l'Homme, Sciences physico-chimiques.

Les Mammifères marins des faluns miocènes de la Touraine et de l'Anjou

par Léonard GINSBURG * et Philippe JANVIER *

Résumé. — Une étude systématique et critique des Mammifères marins des faluns miocènes du bassin de la Loire est entreprise sur la base des anciennes collections et d'un matériel inédit récolté ces dernières années. Deux Pinnipèdes, dix Cétacés (dont trois espèces nouvelles) et un Sirenien sont décrits.

Au début de l'Helvétien, la mer venue de l'ouest a envahi la dépression ligérienne jusqu'en amont de Blois et déposé des faluns d'une très grande richesse fossilifère. Outre des Invertébrés très nombreux — plus d'un millier d'espèces a été dénombré — des restes de Mammifères ont été retrouvés en de très nombreux points, dans le fond du golfe, à Pontlevoy-Thenay, dans les golfes adventifs du sud, à Manthelan et Doué-la-Fontaine, près des rivages nord, à Pont-Boutard, dans le bassin de Savigné-sur-Lathan et jusque dans le détroit de Bretagne. Les Mammifères terrestres ont été étudiés avec soin par MAYET (1908) et STENLIX (1925). A la suite de nouvelles fouilles, nous avons entrepris ces dernières années la révision de cette faune. Les Mammifères marins, par contre, n'ont fait l'objet d'aucune revue d'ensemble, malgré les travaux de CUVIER (1821), GERVAIS (1848-1859), la monographie de COTTREAU (1928) sur le squelette complet de *Metaxitherium medium* de Doué-la-Fontaine et diverses citations éparses. En 1908, la Comtesse LECOINTRE a cependant donné une liste des Mammifères marins des faluns alors connus ou signalés. Nous la reproduisons telle quelle :

Cétacés : Narval (*Monodon*)
Lamantins (*Halitherium*)
Dauphins
Metaxitherium

Amphibiens : Morses
Phoques

Au cours de nos investigations dans les faluns du bassin de Savigné-sur-Lathan et de Noyant-sous-le-Lude, nous avons récolté des matériaux, certes peu nombreux, mais dénotant une assez grande variété de formes. Nous pensons donc que cette courte monographie permettra d'enrichir utilement nos connaissances sur les faluns.

Les Mammifères marins, groupe en général délaissé, sont pourtant d'un intérêt considérable. Outre les indéniables renseignements qu'ils donnent sur les conditions clima-

* Institut de Paléontologie, Muséum national d'histoire naturelle, 8, rue de Buffon, 75-Paris, 5^e.

tiques des régions où on les trouve, la vaste répartition géographique de certains (Cachalots, Dauphins) aidera certainement à résoudre le problème des corrélations stratigraphiques précises entre les bassins sédimentaires des deux rives de l'Atlantique. Enfin, ils apportent une note très particulière à la biologie de la mer des faluns, avec un grand Mysticète se nourrissant de zooplancton, des Phoques et un Cachalot mangeurs de Céphalopodes, des formes principalement ichthyophages (Dauphins, *Squalodon*) et de stricts végétariens (Siréniens, peut-être *Hadrodelphis*).

Nous tenons à remercier ici tous ceux qui nous ont facilité le travail en nous permettant d'étudier et en nous prêtant les matériaux des collections dont ils ont la charge ou de leurs collections personnelles. Ce sont le D^r GRUET, à Angers, responsable du Musée de Paléontologie d'Angers, MM. MORNAND et MONGOUTIER dans la même ville ; M. G. LECOINTRE à Grillemont, le D^r BOUCHER à Langeais, le D^r LEVÉ et le D^r BRAILLON à Beauvais, M. QUÉTIN à Cinq-Mars-la-Pile, M. FAILLIE à La Flèche et M. FRAYSSE au Thoureil.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

Classe MAMMALIA Linné, 1758

Ordre CARNIVORA Bowdich, 1821

S.-ordre PINNIPEDIA Illiger, 1811

Fam. PHOCIDAE Gray, 1825

S.-fam. PHOCINAE Gill, 1826

Genre **Phocanella** Van Beneden, 1876

Phocanella couffoni (Friant)

(Fig. 4)

1906 — *Phoca* sp. Couffon, p. 176.

1947 — *Phoca (Phoca) couffoni* n. sp. Friant (pl. II, fig. 2).

MATÉRIEL. — Fémur gauche de Pontigné (Maine-et-Loire). Type de l'espèce. L : 65,6 ; diamètre de la tête articulaire proximale : 13,9. Figuré par FRIANT, 1947, pl. II, fig. 2a, 6, c, d, e, f, g, h ; Musée paléontologique d'Angers.

Extrémité proximale de fémur, de Pontigné (Maine-et-Loire). Diamètre de la tête articulaire proximale : 14,5. Musée paléontologique d'Angers.

Le fémur complet présente toutes les caractéristiques du fémur des Phocinés : allongement général, étroitesse de l'extrémité distale, bonne individualisation de la fosse digitale, grand trochanter s'élevant nettement plus haut que la tête articulaire. M. FRIANT l'a assimilé à celui d'un Phoque vrai. Cependant, la partie moyenne de la diaphyse ne subit aucun étranglement et donne au corps de l'os un contour quadrangulaire comme chez *Phocanella minor* Van Beneden et *Phocanella straeleni* Friant, mais contrairement à

ce qu'on rencontre chez la majorité des Phoques. Il a en commun aussi avec ces deux espèces une très petite taille. Comme l'a très justement souligné M. FRIANT, le fémur de *P. couffoni* est le plus petit fémur de Phoque fossile que l'on connaisse. Or, VAN BENEDEN (1877 : 70) note que pour les deux espèces *P. pumilia* et *P. minor*, il a choisi le nom de *Phocanella* en raison de la ressemblance de leurs humérus et de leurs fémurs avec ceux de la plus petite des espèces vivantes, *Pogonys hispida* (appelée aujourd'hui *Phoca [Pusa] hispida*). La morphologie comme la taille concourent donc bien à attribuer au genre *Phocanella* le fémur complet de Pontigné.

La comparaison avec les reconstitutions de *Phocanella* données par VAN BENEDEN (1877 : 70-71) et les Phoques actuels donnent pour le Phoque des Faluns une taille totale d'à peine un mètre. Il est possible qu'à l'instar de *Phoca hispida* il se soit nourri essentiellement de petits Crustacés et de Mollusques nectoniques.

S.-fam. MONACINAE Trouessart, 1904

Pristiphoca ? cf. *occitana* Gervais

(Fig. 1, 2)

1969 — *Gargantuodon ligerensis* Ginsburg (*pro parte*), fragment de maxillaire : 997.

MATÉRIEL. — M₁ gauche de Gonfard (Maine-et-Loire) (15 × 9 × 10)¹. Musée paléontologique d'Angers.

— Fragment de maxillaire gauche avec P¹ (7,9 × 5,3), demi-alvéole de C, racine antérieure et alvéole postérieure de P²; carrière de Pont-Boutard à Saint-Michel-sur-Laire (Indre-et-Loire). Coll. BOUCHER à Langeais.

La dent inférieure isolée est biradiculée et porte trois pointes principales. Son émail est fortement plissé. La pointe antérieure, légèrement déjetée vers l'intérieur, n'est pas symétrique comme au dentéroconide de prémolaire, mais son arête postérieure est horizontale et séparée de la pointe principale par un fort sillon interne et une amorce de sillon externe. Ce sont les caractéristiques d'un paraconide de carnassière inférieure. La pointe principale possède une arête antérieure et une arête postérieure : celle-ci est plus inclinée sur la verticale que celle-là, comme il sied à un protoconide de carnassière inférieure de Carnivore. Sur la face postéro-interne de ce protoconide, un petit sillon vertical délimite l'emplacement d'un métaconide complètement régressé. A l'arrière, dans l'axe de la crête postérieure du protoconide, se soulève une troisième pointe qui ne peut être qu'un hypoconide. Encore en arrière, se trouve une dernière pointe très réduite, qui correspond à l'hypoconulide. Il apparaît donc que cette dent est bien une M₁. En plus des caractères déjà cités, on notera deux petits bourgeons accessoires le long de l'arête antérieure du paraconide et un fort cingulum interne. Du côté externe, la dent est légèrement endommagée et l'on ne peut dire si le cingulum se poursuivait entièrement. Cette carnassière prémolaire, allongée, réduite dans son schéma essentiel à trois pointes alignées dont la médiane est la plus importante, ne pouvait être rapportée qu'à un Pinnipède. La conservation de caractères permettant de reconnaître une carnassière élimine toute possibilité d'attribu-

1. Toutes les mesures données dans cet article le sont en millimètres.

tion aux Otaries ou aux Morses. Chez les Phoques, l'aspect trapu de la dent, la forme émoussée et relativement basse des tubercules évoquent plutôt les Monacinsés.

Un fragment de maxillaire portant encore la P¹, attribué d'abord à *Gargantuodon ligerensis* (Ginsburg, 1969), nous semble aussi appartenir à un Monaciné. La dent en place a, en effet, l'allure ébrasée qu'ont seules les prémolaires régressées des Carnivores et de même, en avant, une énorme alvéole ne peut loger qu'une canine de Carnivore. La P¹ est en arrière de la canine. La face externe de l'os maxillaire, au niveau de cette prémolaire, n'est pas relevée à la verticale comme chez les Otariidés et les Phocinés mais inclinée très fortement comme chez les Monacinsés. La M₁ isolée et le fragment de maxillaire pouvant se correspondre par la taille, il serait des plus surprenant qu'ils appartiennent à deux Monacinsés différents : nous les attribuons donc à la même espèce.

Outre le *Monachus* actuel, dont les dents ont des reliefs plus régressés que chez les formes fossiles, on range dans la sous-famille les genres *Miophoca*, *Monatherium*, *Palaeophoca* et *Pristiphoca*. Les prémolaires inférieures — seules connues — de *Palaeophoca* (cf. VAN BENEDEEN, 1877, pl. 10, fig. 4) sont trop étroites pour pouvoir concorder avec notre M₁ de Gonnord. Les dents de *Monatherium* sont inconnues. La carnassière inférieure de *Miophoca* (cf. TUNSTADT, 1952, fig. 22 j-k) est très différente de celle de Gonnord : elle est trop allongée, les tubercules sont trop antérieurs et trop séparés les uns des autres, le paraconide est trop petit, le protoconide trop bas et l'hypoconulide bien trop développé pour qu'on puisse attribuer les deux pièces à un même genre : plus larges, les prémolaires de *Pristiphoca* (cf. GÉRYAIS, 1859, pl. 82, fig. 4) correspondent mieux. La force du cingulum, la hauteur de la pointe principale et jusqu'au plissement de l'émail sont d'égale importance. Mais la P¹, si elle correspond bien au même animal que la M₁, semble trop régressée pour appartenir à un *Pristiphoca*. Quoi qu'il en soit, la M₁ des faluns pourrait appartenir à un *Pristiphoca*, mais on ne pourra l'affirmer qu'en présence d'éléments anatomiques directement comparables.

À part le *Miophoca vetusta* du bassin de Vienne, le seul Monaciné miocène connu par des dents est le « *Phoca* » *gaulini* Guiscardi du Tortonien des Abruzzes. SARRA (1930) le nomme *Palaeophoca gaulini*. L'étroitesse des dents semblerait devoir donner raison à ce dernier auteur. De toute façon, notre M₁ est trop large, et les deux premières prémolaires supérieures des faluns sont implantées trop obliquement, l'avant tourné nettement vers l'extérieur, pour pouvoir être assimilées à la forme italienne. Trois espèces de Monacinsés sont donc maintenant connues dans le Miocène moyen d'Europe moyenne et occidentale : *Miophoca vetusta* du bassin de Vienne, ?*Palaeophoca gaulini* de la Méditerranée et la forme des faluns. Autant qu'on puisse en juger par les faibles restes conservés, l'animal pouvait atteindre environ 2,50 m de long.

Ordre CETACEA Brisson, 1762

S.-ordre ODONTOCETI Flower, 1867

GÉNÉRALITÉS. — Le squelette des Odontocètes est, comme celui des Mysticètes, d'une extrême fragilité. On en retrouve parfois quelques vertèbres et seuls les sédiments argileux conservent les crânes. Toutefois, certaines parties plus résistantes se rencontrent fré-

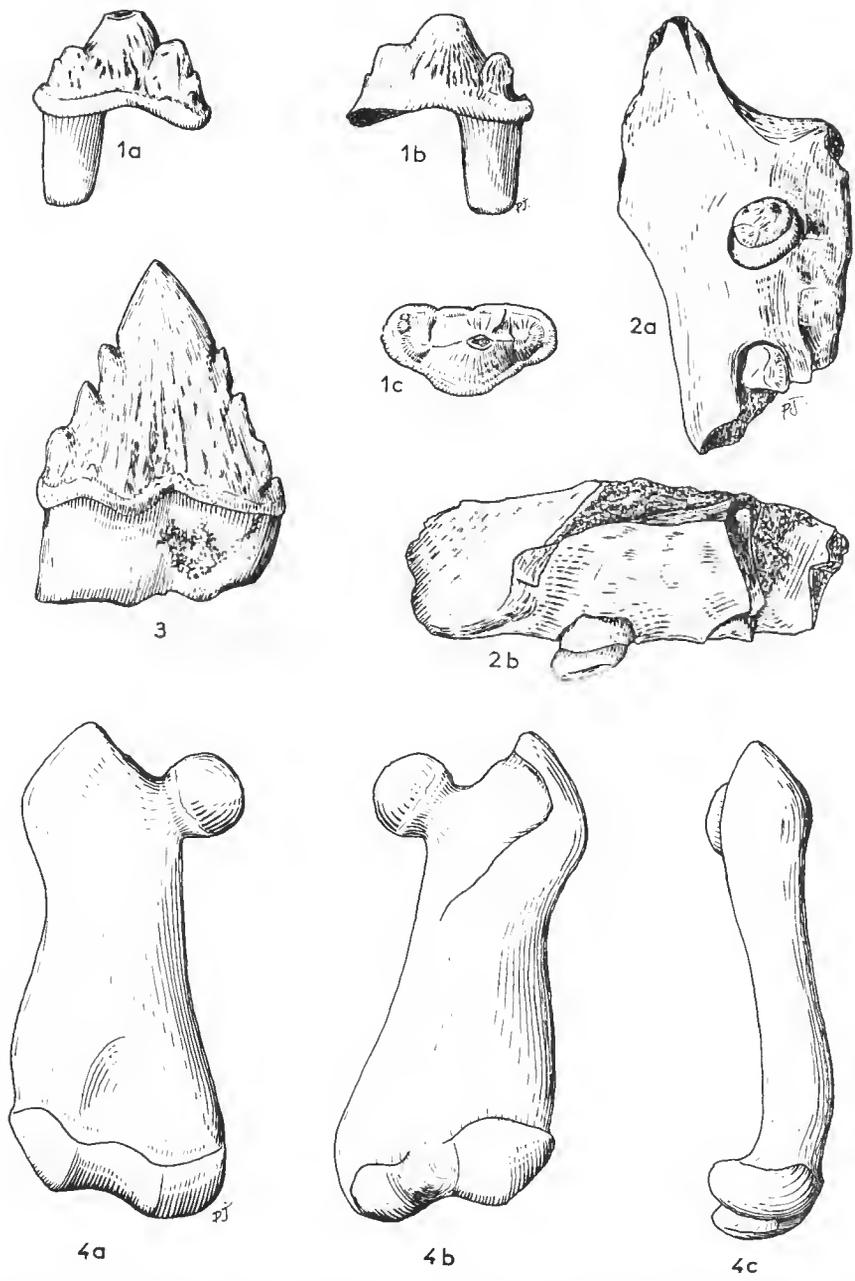


FIG. 1-2. — *Pristiphoca* ? cf. *occitana* : 1, molaire inférieure gauche : a, face interne ; b, face externe ; c, face occlusale (l'avant est à gauche) ($\times 5/3$) ; 2, fragment de maxillaire gauche avec P¹ : a, face occlusale ; b, face externe ($\times 4/3$).

FIG. 3. — *Squalodon* sp., molaire inférieure gauche, face interne ($\times 1$).

FIG. 4. — *Phocanella couffoni*, fémur droit : a, face antérieure ; b, face postérieure ; c, face externe ($\times 1$).

quement dans les faluns de Touraine et de l'Anjou ; ce sont les dents et les cétolithes.

Le cétolithe est l'ensemble rocher-bulle tympanique (ou pétrotympanique) qui, comme chez les Mysticètes, est constitué par une substance voisine de la dentine et se conserve fort bien dans les sédiments.

La plupart du temps, la bulle tympanique est détachée du rocher et c'est ce dernier qui est le plus longtemps conservé, et le plus fréquent dans les gisements. Nous donnerons ici une description sommaire de cet os qui peut être utilisé pour la détermination des genres.

Tympanique. — La bulle est constituée par l'ectotympanique uniquement ; elle est allongée, en forme de cylindre ouvert suivant sa génératrice, et s'ouvre vers l'avant par un vaste trou déchiré antérieur qui n'est pas séparé, vers l'arrière, du trou déchiré postérieur et du foramen carotidien.

Dorso-latéralement, se trouve le méat auditif externe, bordé intérieurement par le sulcus tympanique. En arrière de cette échancrure s'ouvre une large fenêtre correspondant partiellement au trou stylo-mastoïdien par lequel sort le nerf facial (VII).

Le trou déchiré postérieur livre passage aux nerfs IX, X et XI, ainsi qu'à la jugulaire interne et à la carotide interne.

Pétreux (= rocher). — Chez l'embryon du Dauphin, le rocher est inclus dans la paroi du chondrocrâne dont il est expulsé au cours du développement ; seule la face interne reste en contact avec l'extrémité d'un conduit auquel participent le temporal, le basioccipital, l'alisphénoïde et le pariétal, et qui protège les nerfs VII, VIII, IX et XI à leur sortie. Chez le Dauphin adulte, le rocher présente dorsalement deux processus qui le rattachent au crâne par des ligaments (YAMADA, 1953) : l'un antérieur, le processus tegmentaire ou préotique (*teg.*), s'attachant par sa face externe sur une apophyse du squamosal (sauf chez *Kogia*, Cachalot nain), l'autre, le processus mastoïde ou opisthotique (*ma.* ; *op.*), s'attachant aussi par sa face externe à la suture squamoso-occipitale¹. Ces deux points d'attache sont très fragiles et le pétrotympanique se détache du crâne lorsque l'animal se décompose.

La partie moyenne du rocher ou région cochléaire porte les foramens et renferme l'oreille interne. Ventralement et sur sa face externe, cette région est marquée par un énorme promontoire renflé (*pr.*) et percé vers l'arrière par la fenêtre ronde (*f.r.*). Sur la même face et au-dessus du promontoire s'ouvre la fenêtre ovale sur laquelle s'appuie la sole de l'étrier. L'ouverture de l'aqueduc de Fallope (canal du facial VII) se situe dorso-antérieurement par rapport à la fenêtre ovale. L'aqueduc de Fallope se poursuit en arrière par une profonde gorge qui chemine sous l'apophyse opisthotique (dans sa région mastoïdienne) et dorsalement par rapport à la fenêtre ovale, jusqu'au trou stylo-mastoïdien. En avant de l'ouverture du canal du facial, l'apophyse tegmentaire est creusée par une petite fosse où s'insèrent certains muscles de la chaîne des osselets.

Chez les Delphinidés, le nerf facial suit l'aqueduc de Fallope, traverse le trou stylo-mastoïdien, puis se dirige vers l'avant du crâne pour donner le rameau palatin. Le nerf IX (glossopharyngien) sort du crâne en empruntant le conduit commun aux nerfs VII, VIII et XI, puis contourne le rocher en envoyant vers le promontoire le nerf de Jacobson. L'ar-

1. Chez les Mysticètes, la mastoïde est fermement prise entre le squamosal et l'occipital tandis que la préotique est fixée dans la fosse infratemporale par un ligament ossifié.

tère carotide interne donne une artère du promontoire (qui laisse sa trace sur le promontoire) et une artère stapédiale qui traverse le foramen stapédien (ou foramen de l'étrier).

Sur sa face interne, le rocher présente, dans sa région moyenne, une grande fosse au fond de laquelle s'ouvrent quatre foramens : vers l'avant et dorsalement, l'ouverture interne de l'aqueduc de Fallope (VII), (*aq. fal.* VII) : postéro-ventralement sont groupés trois foramens correspondant respectivement aux branches utriculaire (*foramen singulare*), sacculaire (*foramen centrale*), cochléaire (*tractus spiralis*) du nerf acoustique (VIII).

En arrière de cette fosse se trouvent deux petits foramens : l'un dorsal, pour l'aqueduc de la cochlée (*aq. coch.*), l'autre ventral, par lequel passe l'aqueduc du vestibule (*aq. vest.*).

Sur la face dorsale et dorso-externe du rocher, entre la région opisthotique et la région préotique, se trouve un sillon plus ou moins marqué selon les genres et qui correspond à la partie pétreuse du méat auditif externe (ou sillon auditif externe : *si. a. e.*).

Nous utiliserons ici, pour une grande part, la structure du pétreux comme élément taxinomique dans la détermination des genres d'Odontocètes dans les faluns de la Touraine et de l'Anjou.

Superfamille SQUALODONTOIDEA Simpson, 1945

Fam. SQUALODONTIDAE Braudi, 1873

Genre *Squalodon* Grateloup, 1840

Squalodon sp.

(Fig. 3)

1880 — *Squalodon*, in VAN BENEDEEN et GERVAIS : 437, pl. XXVIII, fig. 19.

1897 — *Squalodon bariensis* (JOURDAN), TROUSSERT : 1012.

MATÉRIEL. — Molaire inférieure isolée (M₁ ?). (33,1 × 14,1 × 30,0) de Dinan (Côtes-du-Nord), dont un moule se trouve au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

VAN BENEDEEN et GERVAIS ont décrit et figuré, en 1880, une dent isolée provenant du falun de Dinan et appartenant de toute évidence à un *Squalodon*. C'est une dent haute, pointue, étroite, légèrement recourbée en arrière, dotée de trois larges crénelures sur l'arête postérieure et de trois autres, plus fines, sur l'arête antérieure. On doit signaler en plus, près de la base, un quatrième denticule plus petit sur l'arête postérieure et, en avant, une amorce de cingulum qui se différencie en un véritable quatrième denticule au bas de l'arête antérieure.

La face externe présente, à l'avant, un bombement qui repousse l'arête antérieure légèrement vers l'intérieur. Il y a deux racines coalescentes, au moins dans la partie conservée. Par son profil, son angle apical aigu et le développement de ses tubercules postérieurs, cette dent appartient au groupe de *Squalodon bariensis*, tel que l'a défini ROTHBAUSEN (1968), par opposition aux formes groupées autour de *Squalodon catulli*. Le premier groupe comprend *Squalodon bariensis*, *Sq. zitteli*, *Sq. servatus* et *Eosqualodon langewieschei*; le second, *Squalodon catulli*, *Sq. bellunensis*, *Sq. grateloupi*, *Sq. melitensis*, *Sq. kelloggi* et *Eosqualodon latirostris*. A côté se trouvent encore deux espèces européennes que K. ROTHBAU-

SEN n'a pu classer dans l'un ou l'autre de ces groupes ; la première, *Sq. antverpiensis*, a cependant des dents de type *Sq. catulli* et la seconde, *Sq. dalpiazi*, est trop petite et a des molaires trop basses, avec un angle apical trop obtus, pour correspondre à la forme des faluns. Dans le groupe de *Squalodon bariensis*, *Sq. zitteli* et *Sq. servatus* sont, par leur taille trop restreinte, à écarter aussi. *Squalodon bariensis* reste la forme européenne qui s'en rapproche le plus. La molasse de Bari, d'où provient l'échantillon type, appartient à la base de l'Helvétien, d'après DEPÉRET (1887 : 279) et semble donc contemporaine des faluns de la Loire et de ses diverticules. Notre dent est cependant notablement plus grande.

Les couches miocènes marines de la côte atlantique d'Amérique du Nord ont livré aussi des *Squalodons*. *Squalodon tiedemani*, du sud de la Caroline, est bien trop grand pour correspondre à la pièce des faluns ; *Squalodon atlanticus* est difficile à comparer car n'est représenté que par quelques dents supérieures (LEIDY, 1869, pl. 28, fig. 4-7). Ces dents portent cependant sur l'arête postérieure quatre tubercules postérieurs, au lieu de trois chez la forme des faluns, et l'émail paraît beaucoup plus rugueux. Par contre, le *Squalodon calvertensis* du Maryland pourrait s'apparenter avec la pièce de Dinan. KELLOGG a figuré quelques dents (1923, pl. 7 et 8) trouvées avec le crâne type et rapporte à la même espèce une portion de maxillaire figuré par LEIDY (1869, pl. 30, fig. 18) et rapporté par cet auteur à *Squalodon atlanticus*. Comme caractères communs, on notera : la taille, le profil général des dents, la faiblesse de l'angle apical, la présence de denticules peu nombreux, très faibles à l'avant et au contraire très bien détachés et individualisés à l'arrière ; comme caractères différents : les tubercules accessoires, tant antérieurs que postérieurs montent plus haut sur notre spécimen, réduisant la partie proprement coupante, et ces tubercules y paraissent aussi un peu moins bien individualisés. Nous ne lui donnerons donc aucun nom particulier, en soulignant ses affinités soit avec *Squalodon bariensis* dont il ne s'agirait que d'une variété de très grande taille, soit avec *Squalodon calvertensis*.

Superfamille PLATANISTOIDEA Simpson, 1945

Fam. PLATANISTIDAE Gray, 1863

S.-fam. INIINAE Flower, 1867

Genre **Hadrodelphis** Kellogg, 1966

Hadrodelphis poseidon nov. sp.

(Fig. 13-14)

DIAGNOSE — *Hadrodelphis* de taille plus petite qu'*Hadrodelphis calvertense* ; émail des dents moins ridulé.

HOLOTYPE. — Dent inférieure droite de Noyant-sous-le-Lude (Maine-et-Loire). $7 \times 6,4 \times 10$. (Fs 931, Muséum, Paris). Don FRAYSSE.

MATÉRIEL. — Dent holotype.

— Dent inférieure postérieure droite, de la carrière du Grand-Trouvé à Pontigné (Maine-et-Loire). $7,0 \times 8,3$ (Fs 621, Muséum, Paris).

Les deux dents isolées que nous groupons sous la même qualification d'*Hadrodelphis poseidon* sont morphologiquement bien différentes entre elles mais, considérées séparément, elles nous ont paru chacune devoir appartenir à un Iniiné. Comme leurs dimensions indiquent qu'elles ont appartenu à des animaux de même taille et que les Iniinés, comme tous les Platanistoidea, sont des formes peu voyageuses cantonnées dans des régions très localisées, il nous a paru logique, sinon nécessaire, de les attribuer à une même espèce. L'examen de la denture de l'*Inia* actuel (*Inia geoffroyensis*) de grands fleuves d'Amérique du Sud et celui des figurations de la mandibule d'*Hadrodelphis calvertense* (KELLOGG, 1966, pl. 44-45) nous a semblé confirmer pleinement notre point de vue, en nous montrant que les dents des Iniinés, contrairement à celles d'autres groupes de Dauphins, varient assez considérablement selon le rang qu'elles occupent dans la mâchoire.

La dent que nous prenons pour type est essentiellement caractérisée par sa racine droite, son émail très légèrement ridulé, sa couronne conique faiblement incurvée du côté interne et, surtout, par le petit tubercule moussu qui saille sur la face postéro-interne de sa couronne. Ce sont les caractères exacts de la dent d'*Hadrodelphis calvertense* figurée isolée par KELLOGG (*op. cit.*, pl. 45, fig. 2-3), dont elle ne diffère que par son émail moins ridulé, une taille beaucoup plus faible et un recourbement moins accentué vers l'intérieur. Ce dernier caractère est simplement dû au fait que les dents des Iniinés sont de plus en plus recourbées d'avant en arrière et que la dent figurée par KELLOGG est d'un rang plus postérieur que la dent des faluns. Les deux autres caractères sont spécifiques.

L'autre dent rapportée à la même espèce est plus forte, plus large et plus crochue que la première. Elle est courte, large, basse et fortement recourbée en crochet du côté postéro-interne. La face antérieure présente un méplat lisse assez caractéristique. La face linguale montre un épaississement du côté proximal tandis que la face labiale, légèrement orientée labio-distalement, est affectée d'une forte surface d'usure due à la dent antagoniste. Par sa courbure en crochet, elle ressemble aux dents postérieures d'*Hesperocetus californicus* (cf. TRUE, 1912, pl. 2) du Miocène de Californie, d'*Hadrodelphis calvertense* du Miocène du Maryland et de l'actuel *Inia geoffroyensis*. Sa base est cependant moins forte et moins trapue que celles d'*Inia*, elle est plus recourbée que celles figurées d'*Hadrodelphis calvertense* et elle ne possède pas la carène postéro-interne d'*Hesperocetus californicus*. Chez *Inia*, les dents antérieures et moyennes ne sont pas recourbées et elles le deviennent seulement vers l'arrière, en particulier les toutes dernières qui présentent en plus un fort épaississement à la base de la dent du côté lingual. Ces deux caractères, qui distinguent nos deux dents des faluns, montrent que la pièce de Pontigné est d'un rang bien postérieur à celui de l'holotype.

Fam. ZIPHIIDAE Gray, 1865

S.-fam. SQUALODELPHINAE NOV.

Genre **Squalodelphis** Dal Piaz, 1916

Squalodelphis pusillus nov. sp.

(Fig. 8)

DIAGNOSE. — Espèce d'un quart plus petite que l'espèce type *Squalodelphis fabianii*. Dent à émail faiblement ridulé et cingulum lingual net.

MATÉRIEL. — Dent isolée provenant de la carrière du Grand-Trouvé à Pontigné (Maine-et-Loire). Dimensions de la couronne : 6,5 × 5,2 × ? 7,5. Type. Muséum, Paris, Fs 623.

La dent unique rapportée à cette espèce est uniradiculée et porte une couronne basse, comprimée latéralement, bombée sur la face labiale, recourbée vers l'intérieur et munie de deux carènes, l'une antérieure, l'autre postérieure. Elle possède aussi, au moins dans sa partie mésiale seule conservée près du collet, un cingulum basal très net sur la face linguale et débordant sur la face labiale de l'autre côté de la carène antérieure. L'émail est légèrement ridulé et le collet bien marqué. Ces caractéristiques sont celles de *Squalodelphis fabianii* Dal Piaz. du Miocène italien. Une forme contemporaine du Maryland, *Phocageneus vetustus* Leidy, lui ressemble aussi beaucoup par la morphologie générale mais s'en différencie par son émail extraordinairement hérissé de rugosités et de ridules si profondes que le cingulum basal en est complètement effacé.

Squalodelphis est un genre primitif que son auteur a considéré comme intermédiaire entre les Squalodontoidea et les Platanistoidea. Depuis, la plupart des auteurs ont sim-

FIG. 5. — *Eurhynodelphis* sp., rocher gauche (Fs 377) : a, face interne ou cervicale ; b, face externe ou tympanique (× 1,25).

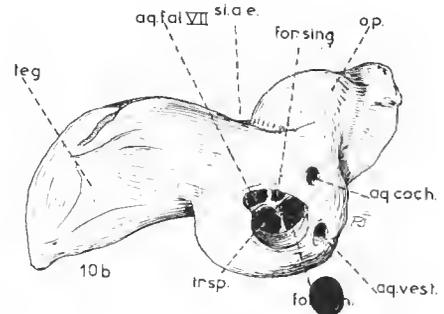
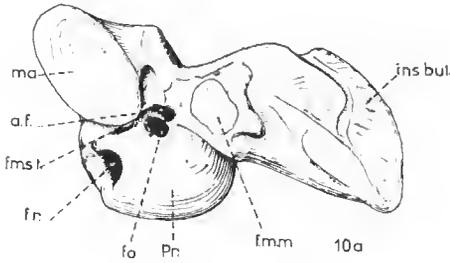
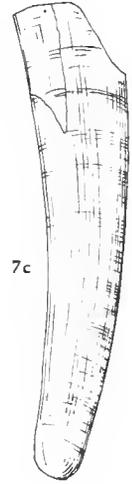
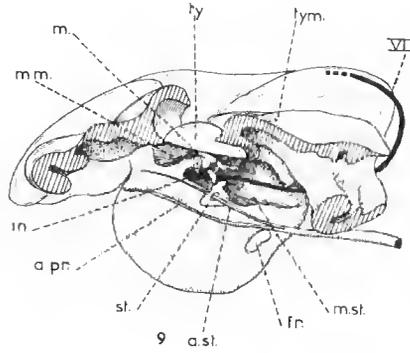
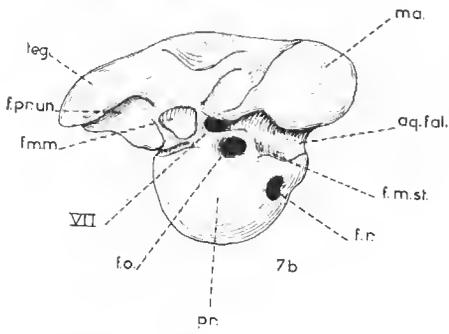
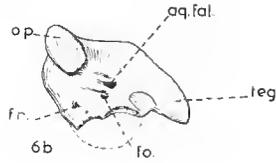
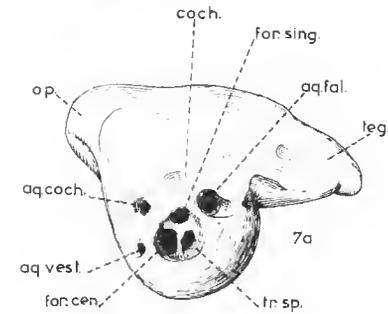
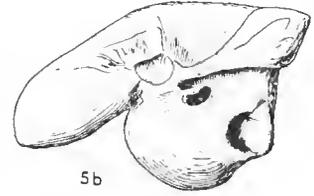
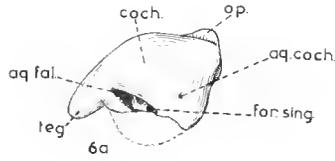
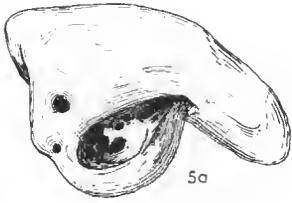
FIG. 6. — *Nannolithax* sp., rocher droit (Fs 1652) : a, face cervicale ; b, face tympanique (× 1).

FIG. 7. — *Oryctocetus crocodilinus* : a, b, rocher gauche (Fs 553) : a, face cervicale ; b, face tympanique (× 1,1) ; c, dent inférieure postérieure, face externe (× 1,1).

FIG. 8. — *Squalodelphis pusillus*, n. sp., dent antérieure type (Fs 623), faces latérale et occlusale (× 1).

FIG. 9. — Rocher d'Odontocète avec indication des principaux éléments anatomiques connexes, face tympanique.

FIG. 10. — *Schizodelphis sulcatus*, rocher droit (Fs 379) : a, face tympanique ; b, face cervicale (× 1,25). *a.f.*, ouverture de l'aqueduc de Fallope ; *a.pr.*, artère du promontoire ; *aq.coch.*, aqueduc de la cochlée ; *aq.fal.*, aqueduc de Fallope ; *aq.vest.*, aqueduc du vestibule ; *a.st.*, artère stapédiale ; *coch.*, région cochléaire ; *f.m.m.*, fosse pour le muscle du malleus ; *f.m.st.*, fosse pour le muscle du stapes ; *f.o.*, fenêtre ovale ; *for.cen.*, foramen centrale ; *for.sing.*, foramen singularr ; *f.pr.um.*, fosse pour le processus unciiforme du tympanique ; *f.r.*, fenêtre ronde ; *in.*, incus ; *ins. bul.*, point d'insertion de la bulle tympanique ; *m.*, malleus ; *ma.*, apophyse mastoïde ; *m.st.*, muscle du stapes ; *op.*, région opisthotique ; *pr.*, promontoire ; *si.a.e.*, sillon auditif externe ; *st.*, stapes ; *teg.*, apophyse tegmentaire ; *tr.sp.*, tractus spiralis ; *ty.*, tympan ; *tym.*, tympanique ; *VII.*, nerf facial.



plement considéré qu'il s'agissait d'une forme primitive de Ziphiidae et l'ont placé dans cette famille (SIMPSON, 1945; DECHASEAUX, 1961). Il nous semble pourtant que la spécialisation des Ziphiidés actuels (*Mesophodon*, *Ziphius*, *Bernardius*, *Hyperodon*) est telle, avec la perte de toutes leurs dents hormis les deux inférieures restantes qui prennent un si considérable développement, qu'une séparation en deux unités taxinomiques paraît justifiée, même s'il y a une relation phylogénétique directe entre les deux groupes; c'est pourquoi, nous diviserons les Ziphiidae en deux sous-familles: celle des Squalodelphininae avec *Squalodelphis* et *Notocetus*, et celle des Ziphiinae regroupant les autres formes.

Superfamille PHYSETEROIDEA Gill, 1872

Fam. PHYSETERIDAE Gray, 1821

Genre *Oryctocetus* Leidy, 1853

Oryctocetus crocodilinus Cope, 1868

(Fig. 7)

1969 — *Gargantuodon ligerensis* Ginsburg (part.): 996, fig. 1.

MATÉRIEL. — Dent isolée de Cléré-les-Pins (Indre-et-Loire), 16,6 × 13,5; hauteur de la partie conservée, 76,6. Don Dr JOLY, Muséum, Paris, Fs 1387.

— Dent isolée de Pontigné (Maine-et-Loire) 11,8 × 12,4; hauteur de la partie conservée 64,4; Muséum, Paris, Fs 994.

— Dent isolée de Pontigné (Maine-et-Loire) 13,3 × 11,6; hauteur de la partie conservée 66,1. Type de *Gargantuodon ligerensis* (Ginsburg, 1969, fig. 1). Coll. LEVÉ à Beauvais (Oise).

— Dent isolée de Pont-Boutard à Saint-Michel-sur-Loire (Indre-et-Loire). Fragment. Coll. QUÉTIN à Cinq-Mars-La-Pile (Indre-et-Loire).

— Dent isolée incomplète de Quiou (Ille-et-Vilaine). Coll. RACHEBŒUF à Rennes.

— Rocher droit du Grand-Trouvé à Pontigné (Maine-et-Loire). Muséum, Paris, Fs 553.

Un certain nombre de dents provenant de divers gisements des faluns sont à rapporter à cette espèce. Ce sont des dents coniques, courbes, dépourvues d'émail, cannelées longitudinalement et présentant des stries d'accroissement. Les dents antérieures sont pointues et plus fines; les dents postérieures sont plus grosses et leur pointe est mousse. Ces dents ressemblent très fortement à celles trouvées avec le crâne d'*Oryctocetus crocodilinus* dans les sédiments marins miocènes du Maryland et figurées par KELLOGG (1965, pl. 30).

Un rocher droit (fig. 7a-7b) provenant des faluns est aussi à rapporter à cette espèce par son analogie avec les rochers figurés par KELLOGG (1965, pl. I, fig. 31). Ce rocher, massif et grand (longueur: 35) est caractérisé par une apophyse tegmentaire très courte, l'absence de sillon auditif externe et, surtout, la séparation nette entre l'ouverture interne de l'aqueduc de l'allope et la fenêtre acoustique interne (comme chez le Cachalot actuel). Le foramen singulare, pour la branche utriculaire du nerf acoustique, est très large et en

position supérieure. Il n'y a pas de tubercule sur le bord de la fenêtre ronde, à la différence des Delphinidés. Sur la face interne, l'ouverture de l'aqueduc de la cochlée est large et se trouve au niveau du débouché de l'aqueduc de Fallope, alors que sur les quatre périostiques d'*Oryctocetus crocodilinus* figurés par KELLOGG (1965, pl. 31), cette ouverture est nettement décalée vers l'ouverture de l'aqueduc du vestibule. L'aqueduc de Fallope et le foramen singulare sont aussi nettement décalés vers l'avant par rapport à l'*Oryctocetus crocodilinus* du Maryland. Ces différences ont peut-être une valeur générique ou spécifique et, dans ce cas, le nom de *Gargantuodon ligerensis*, ou *ligerensis* seulement, serait valable. Devant la lacune actuelle de nos connaissances, nous préférons rapporter le Cachalot des faluns à *Oryctocetus crocodilinus*.

Superfamille DELPHINOIDEA Flower, 1864

Fam. EURHINODELPHIDAE Abel, 1901

Genre **Eurhinodelphis** Du Bus, 1867

Eurhinodelphis sp.

(Fig. 5)

MATÉRIEL. — Rocher de Pontigné (Fs 377, Muséum, Paris).

Ce genre est connu dans les faluns par un rocher qui diffère très nettement de ceux de *Schizodelphis* que nous citerons plus loin. Le rocher d'*Eurhinodelphis* est beaucoup plus proche de celui de *Delphinus* actuel. Il n'y a pas de sillon auditif externe (comme chez *Nannolithax* et *Oryctocetus*), et la fenêtre acoustique se prolonge vers l'avant par un profond sillon qui fait suite à l'ouverture interne de l'aqueduc de Fallope et qui s'ouvre vers l'avant sous l'apophyse tegmentaire (fig. 10). Le rocher de la forme des faluns diffère, toutefois, de celui d'*Eurhinodelphis longirostris* du Pliocène d'Anvers (ABEL, 1901, pl. XVII, fig. 11 et 12) par son apophyse tegmentaire plus longue, par son aqueduc de la cochlée plus éloigné du bord de la fenêtre acoustique et par son aqueduc de vestibule moins large. Il faut noter que la pièce décrite par ABEL présente, sur la face tympanique de son apophyse tegmentaire, un tubercule anormal considéré par cet auteur comme caractéristique du genre (p. 123) et qui, à notre avis, n'est autre que le processus unciforme du tympanique qui s'est anormalement synostosé avec le rocher. Comme chez les Delphinidés actuels, et à la différence de *Schizodelphis*, le rocher d'*Eurhinodelphis* présente une apophyse mastoïde importante, mal délimitée et marquée de stries indiquant une suture avec les os du crâne. De plus, la fenêtre ronde présente un petit tubercule plus ou moins bien marqué sur le bord interne.

Aucun reste de rostre se rapportant à cette espèce n'a été trouvé dans les faluns, ce qui s'explique aisément lorsqu'on connaît la fragilité du crâne des Dauphins longirostres. Quelques dents, très pointues et à racine plus droite que celle des dents de *Schizodelphis sulcatus*, ont été trouvées en Anjou et en Touraine et pourraient être rapportées au genre *Eurhinodelphis*.

Fam. ACRODELPHINIDAE Abel, 1905

Genre **Schizodelphis** Gervais, 1861

Schizodelphis sulcatus (Gervais), 1853

(Fig. 10, 11, 12)

1880 — *Schizodelphis* des faluns de Touraine, in : GERVAIS et VAN BENEDEN, pl. LX, fig. 20.

MATÉRIEL. — Fragment de mandibule provenant des « faluns de la Touraine », figuré par GERVAIS et VAN BENEDEN (1880, pl. 60, fig. 20). (Fs 2878, Muséum, Paris).

— Dents de Pontigné (Fs 1971, Fs 1972, Fs 1973), Noyant-sous-le-Lude (Fs 921, Fs 1963), Chavaignes (Fs 1967), Hommes (Fs 1976). Muséum, Paris.

— Rochers de Pontigné (Fs 375, Fs 376, Fs 379, Fs 556, Fs 565, Fs 1922, Fs 1923), Dénezé (Fs 1568, Fs 1575, Fs 1586), Noyant-sous-le-Lude (Fs 1869). Muséum, Paris.

— Bulles auditives de Pontigné (Fs 567, Fs 1482, Fs 1662, Fs 1664), Genneteil (Fs 2342). Muséum, Paris.

L'espèce a été établie par GERVAIS en 1853 pour un crâne complet du Miocène de Cournonsec (Hérault) et nommée par son auteur *Delphinorhynchus sulcatus*. En 1859, sous le même nom, il figure la pièce (pl. 83, fig. 3-7) puis en 1861, s'étant aperçu que le nom générique *Delphinorhynchus* était préemployé, il lui donne un nom de genre nouveau : *Schizodelphis*. ABEL, en 1899, tente de faire tomber en désuétude le nom de *Schizodelphis* au profit de *Cyrtodelphis*, arguant que la délimitation est incertaine entre les genres *Schizodelphis* Gervais et *Champsodelphis* Gervais. Mais, au lieu de faire tomber dans l'oubli les noms donnés par GERVAIS, il garde celui de l'espèce *sulcatus*, qu'il prend comme type du genre *Cyrtodelphis*. En fait, si l'espèce *sulcatus* est valable, le genre *Schizodelphis*, qui s'appuie sur elle, l'est aussi, et nous considérons *Cyrtodelphis* comme un simple doublet de *Schizodelphis*. C'est d'ailleurs la position de SIMPSON (1945 : 103).

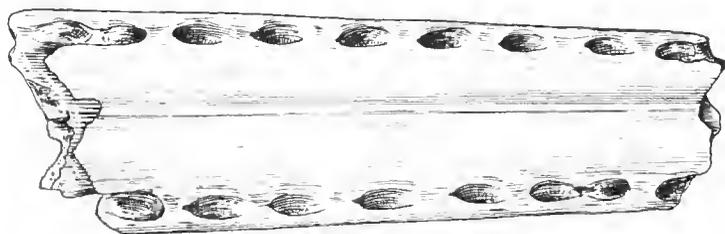
L'espèce est bien connue, en particulier grâce aux crânes entiers du Boldérien d'Auvers décrits par ABEL en 1901. Au crâne n° 2 d'Auvers décrit par ABEL était associée une mandibule (ABEL, 1901, pl. 5, fig. 3) qui ressemble en tous points à une mandibule de Castries figurée sous le nom de *Schizodelphis sulcatus* par GERVAIS et VAN BENEDEN (1880, pl. 57) et à notre fragment des faluns de la Touraine. Ce dernier est une partie symphy-saire élargie, aplatie et dotée de huit alvéoles dentaires sur le côté droit, et dix sur le côté

FIG. 11. — *Schizodelphis sulcatus*, fragment de mandibule : a, face dorsale ; b, section postérieure ; c, section antérieure ($\times 5/7$).

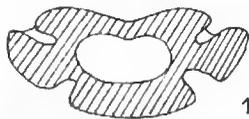
FIG. 12. — *Schizodelphis sulcatus*, dent postérieure gauche isolée : a, face antérieure ; b, face interne et section de la couronne ($\times 3/2$).

FIG. 13-14. — *Hadrodelphis poseidon* n. sp. 13, dent postérieure (Fs 621) : a, face antérieure ; b, face oculuse ($\times 3/2$). 14, dent inférieure droite isolée, type (Fs 931) : a, face externe ; b, face interne ($\times 11/7$).

FIG. 15. — *Pomatodelphis stenorhynchus*, fragment du rostre droit, type : a, face latérale ; b, face inférieure ; c, section antérieure ; d, section postérieure ($\times 1/2$).



11a



11b

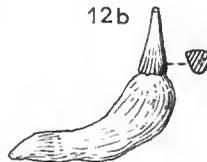


11c

12a



12b



13a



13b



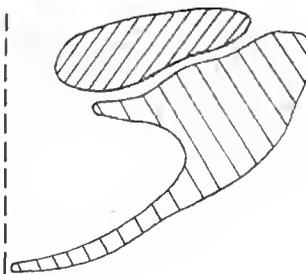
14a



15a

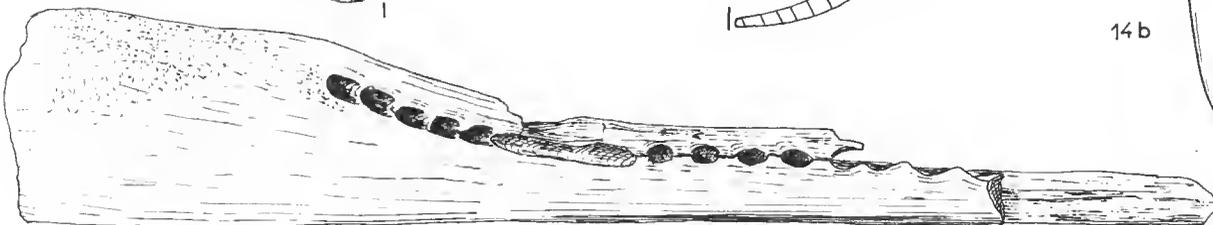


15c



15d

14b



15b

gauche. Il y a aussi de chaque côté un sillon mentonnier très profond. Ce sillon caractériserait, d'après ABEL (1901 : 81), tous les Vertébrés à longues symphyses. Les alvéoles dentaires, dont l'axe est creusé obliquement vers l'arrière, correspondent bien à des dents dont la racine et la couronne font entre elles un angle presque droit et dont nous avons un certain nombre d'échantillons.

Nous attribuons à la même espèce un lot de rochers et de caisses tympaniques qui corresponaient bien, tant par la taille que par la forme, au rocher trouvé en connexion avec sa caisse tympanique dans le Miocène de Castries (Hérault) et que GERVAIS et VAN BENEDEN ont figuré (1880, pl. 57) sous le nom de *Schizodelphis acutus*. Les bulles ont aussi la taille et la forme de celles figurées par ABEL (1901 : 59, fig. 11-14) pour le *Schizodelphis sulcatus* du Boldérien d'Anvers. Elles sont, par contre, un peu plus grandes, ainsi que les rochers, que les pièces du Miocène de Bolzano (Belluno) attribuées par DAL PIAZ à la même espèce (1903, pl. 33, fig. 4-5).

Genre *Pomatodelphis* Allen, 1921

Pomatodelphis stenorhynchus (Holl)

(Fig. 15)

1823 — Dauphin du département de l'Orne. Cuvier, V, part. 1 : 317, pl. 23, fig. 38.

1829 — *Delphinus stenorhynchus* Holl, part. 1 : 70.

1834 — *Delphinus longirostris* oder *stenorhynchus* Kesterstein, II : 203.

1843 — *Delphinus renouii* Laurillard, Dict. Univ. Hist. Nat., IV : 634, pl. fig. 38.

1852-1859 — *Delphinus renouii* Laurillard, GERVAIS : 309, pl. 82, fig. 3.

1880 — *Champsodelphis renouii* Laurillard, GERVAIS et VAN BENEDEN, pl. 57, fig. 9.

1897 — *Champsodelphis renouii* Laurillard, TROUËSSART : 1019.

1921 — *Pomatodelphis stenorhynchus* (Holl), ALLEN : 152, fig. 1.

MATÉRIEL. — Fragment de rostre des faluns du Maine-et-Loire (Cuvier, 1836, VIII : 168) et non de l'Orne (Cuvier, 1823, V : 317). Holotype. Figuré par Cuvier (1823), LAURILLARD (1843), GERVAIS (1852 ; 1859), GERVAIS et VAN BENEDEN (1880), ALLEN (1921), Fs 2879, Muséum, Paris.

La pièce type, figurée de nombreuses fois depuis le travail original de Cuvier, est un fragment proximal de rostre intéressant le maxillaire et le prémaxillaire. Ces os sont très allongés et étroits en avant, comme il sied à un Dauphin longirostre. Les alvéoles dentaires sont serrées les unes contre les autres et creusées bien obliquement vers l'arrière dans l'os maxillaire. On en compte seize conservées. Le long des premières, du côté mésial, on distingue des petites cupules faiblement creusées que nous pouvons interpréter, à la suite d'ALLEN (1921), comme des encoches faites par les dents inférieures. En arrière des dernières alvéoles dentaires, le maxillaire se prolonge très loin vers l'arrière, beaucoup plus loin que chez l'immense majorité des Dauphins. A cette extrémité proximale il s'élargit et se soulève vers l'extérieur, son bord externe dessinant une triple courbure. Il s'abaisse aussi légèrement du côté du plan médian, mais infiniment moins que chez les autres Dauphins longirostres. Le bord mésial du maxillaire n'est pas parfaitement rectiligne et il semble qu'entre les deux maxillaires il y ait eu un espace mince et allongé pour le vomer, qui devait affleurer sur la voûte du palais. Le prémaxillaire est plus haut que large dans sa partie

antérieure, puis s'aplatit vers l'arrière au niveau des dernières alvéoles dentaires. Il se soulève aussi à ce niveau, participant au mouvement du maxillaire.

Comme l'ont bien vu les anciens auteurs, cette pièce ne peut être attribuée à un *Schizodelphis*. La section du rostre est trop haute, le bord externe libre du maxillaire en arrière des dernières dents est trop long et, du côté médian, cet os ne s'abaisse pas assez fortement.

GERVAIS et VAN BENEDEN avaient attribué la même pièce au genre *Champsodelphis*. La genèse de ce dernier nom doit être expliquée. CUVIER, en 1823, avait figuré sous le nom de « Dauphin à longue symphyse » une mandibule et un fragment de maxillaire provenant tous deux du village de Sort, près de Dax, dans les Landes (1823 : 312, pl. 23, fig. 4-5, pour la mandibule ; fig. 9-11, pour le fragment de rostre). En 1852, GERVAIS érige pour ces deux pièces, considérées par lui comme appartenant à la même espèce, le genre *Champsodelphis*, avec l'espèce *Champsodelphis macrogenius* (attribuée à tort à LAURILLARD). Comme il ne relie que la portion de rostre, c'est elle qui doit être considérée comme le type de l'espèce. On sait, depuis VALENCIENNES (1862, *in* KELLOGG, 1944), que la mandibule doit appartenir à une autre forme que BRANDT (1873) a nommée *Delphinus valenciennesi*. Cette dernière pourrait d'ailleurs appartenir à un Ininié. Quoiqu'il en soit, *Champsodelphis*, tel qu'on le connaît par son fragment de rostre, est beaucoup trop grand, et ses dents sont beaucoup trop espacées, pour englober la forme des faluns ; nous n'avons trouvé aucune forme européenne à laquelle il pourrait se rattacher, ni *Eurhinodelphis* (cf. ABEL, 1901, pl. 3, 14), ni *Acrodelphis* (ABEL, 1902, fig. 20-21 : 135, 137), ni *Eoplatinista* (cf. DAL PIAZ, 1916, pl. I). Par contre, elle ressemble point par point à *Pomatodelphis inaequalis* Allen, dont elle ne diffère que par des points de détail qui justifient une différence spécifique : sur la pièce des faluns, le maxillaire est plus étalé vers l'extérieur à son extrémité proximale, et le prémaxillaire droit est plus important, indiquant une symétrie crânienne qui n'existe plus chez l'espèce américaine.

Pomatodelphis inaequalis est très vraisemblablement représenté aussi dans le Burdigalien. PAQUER (1894) a, en effet, décrit et figuré un crâne provenant de la molasse burdigalienne de Chamaret (Drôme) et qu'ALLEN considère comme appartenant presque certainement à cette espèce. Le crâne n'est pas détaché de sa mandibule et on ne voit pas la face inférieure du maxillaire, mais la face supérieure montre les mêmes caractéristiques que la pièce des faluns. Il est à noter que, sur ce crâne, il n'y a pas de dissymétrie notable des prémaxillaires, comme on pouvait le supposer d'après le seul prémaxillaire des faluns d'Anjou.

Fam. DELPHINIDAE Gray, 1821

Genre **Nannolithax** Kellogg, 1937

Nannolithax cf. *gracilis* Kellogg, 1937

(Fig. 6)

MATÉRIEL. — Rocher droit incomplet, de Pontigné (Maine-et-Loire). Muséum, Paris, Fs 1652.

Un tout petit rocher droit incomplet provenant des faluns de Pontigné et appartenant à la collection du Muséum peut être attribué au genre *Nannolithax* Kellogg, lui-même

créé d'après un rocher identique provenant du Miocène moyen de Californie (Kern Hill) (KELLOGG, 1937 : 386, fig. 123, 124). Ce petit rocher (longueur : 20 mm) a une apophyse tegmentaire courte et ne présente pas de sillon auditif externe. L'ouverture interne de l'aqueduc de Fallope est située dans un sillon qui prolonge antérieurement la fenêtre acoustique interne. Le foramen singulare est petit, ainsi que le foramen pour l'aqueduc du vestibule. Le canal externe de l'aqueduc de Fallope est peu marqué et la fenêtre ronde est petite.

Nous rapporterons donc ce petit rocher au genre *Nannolithax* par analogie totale avec le type du genre. Ce n'est pas la première fois que *Nannolithax* est signalé en Europe ; KELLOGG (1931 : 386) a signalé la ressemblance du périotique de *Nannolithax gracilis* avec le petit périotique de la molasse de Baltringen, figuré par PROBST en 1888 (pl. 2, fig. 12-15).

Une seule dent (coll. Dr BRAILLON, Beauvais) peut éventuellement être rapportée à cette petite forme ; elle ressemble beaucoup à celles de *Schizodelphis* mais sa taille minuscule l'exclut de ce genre et nous incite à l'associer au plus petit des rochers connus dans les faluns, celui de *Nannolithax*.

Nannolithax était un tout petit Dauphin dont la taille ne devait guère dépasser un mètre.

S.-ordre MYSTECETI Flower, 1864

Fam. CETOTHERIIDAE Cabrera, 1926

Genre *Pelocetus* Kellogg, 1965

Pelocetus mirabilis sp. nov.

(Fig. 16)

1906 — *Balaenoptera* indet. Couffon, p. 176.

DIAGNOSE. — *Pelocetus* à apophyse coronoïde plus haute et reliée au bord alvéolaire par une crête plus longue que chez l'espèce génotypique *Pelocetus calvertensis* Kellogg ; apophyse angulaire horizontale et bord inférieur de la mandibule non rectiligne mais à double courbure à l'arrière ; vertèbre à trou vertébral beaucoup plus grand.

MATÉRIEL. — Mandibule droite incomplète (hauteur du condyle articulaire : 140 mm ; hauteur de l'apophyse coronoïde : 259 ; hauteur de la mandibule au niveau le plus distal conservé : 140 ; longueur conservée : 1090).

— Une vertèbre cervicale, cinq vertèbres dorsales, quatre vertèbres lombaires, une vertèbre caudale, quatrième côte droite (longueur à la corde : 470, section en son milieu 50 × 20 mm).

— Divers fragments ayant appartenu à un même individu, provenant de la carrière des Minières à Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire). Type. Musée paléontologique d'Angers.

Des restes de Baleine ont été plusieurs fois découverts dans la région de Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire). COUFFON a, en 1908, relaté ces faits : la première trouvaille dont est resté le souvenir remonte à la fin du XVIII^e siècle. Le chanoine LE ROUX, de Mar-

tigné-Briand, signale en 1786, dans une lettre retrouvée par COUFFON, qu'à Doué-la-Fontaine, près du château, « on trouva dans le grisou, à huit ou neuf pieds de profondeur, en faisant un caveau, trois vertèbres d'un monstrueux poisson que l'on soupçonne être une baleine ». Ces trois vertèbres n'ont évidemment pas été retrouvées.

Par contre, en 1904, furent trouvées, dans une carrière de Soulanges, village qui jouxte Doué-la-Fontaine, un ensemble de seize vertèbres, une côte parfaitement conservée, deux fragments de côtes moyennes et un grand nombre de débris provenant probablement de la ceinture scapulaire. Cinq de ces vertèbres furent envoyées par le maire de Doué, à un pharmacien d'Angers qui les exposa à la devanture de son officine. Le reste du lot fut vendu par les ouvriers à un viticulteur de Martigné-Briand, M. POCLAIN, qui en fit don au Musée paléontologique d'Angers en 1905. L'année suivante, le président de la Société d'Études Scientifiques d'Angers, M. PRÉAUMENT, ramena d'un voyage à Doué la portion de mandibule que nous avons restaurée et que nous décrirons plus bas. Il est intéressant de noter que, dès cette époque, COUFFON considère que les seize vertèbres et la mandibule ont appartenu au même individu. On doit aussi souligner que les vertèbres qui ornèrent un temps l'officine du pharmacien d'Angers ne rejoignirent jamais leurs sœurs et sont aujourd'hui perdues pour la Science.

COUFFON signale enfin avoir vu à Doué, chez le propriétaire de la carrière, une vertèbre de Balaenoptère de plus grandes dimensions que celles du lot précédent et devant, selon lui, appartenir à un autre individu.

La mandibule est la pièce maîtresse de ce bel ensemble. Sa taille, sa courbure, l'importance de son apophyse coronéide et, surtout, l'absence totale de dents montrent qu'il s'agit d'une baleine à fanons. C'est une mandibule extrêmement allongée, dont la moitié proximale a été conservée. Le condyle articulaire est massif et relativement bas. Le canal mandibulaire est très large et s'ouvre en partie au-dessus du niveau du condyle articulaire. L'apophyse coronéide est haute, mince et élégamment recourbée vers l'extérieur. La crête qui la relie à l'arrière descend en forte pente puis s'infléchit vers l'extérieur pour devenir le rebord supérieur du canal mandibulaire. En avant, le corps de la mandibule est fortement bombé sur la face externe ; sur la face interne, non loin du bord supérieur de la mandibule et parallèlement à lui, court un sillon au fond duquel sont percés les foramen mentaux. Chez les familles représentées dans la nature actuellement, le condyle articulaire est toujours très haut situé et l'apophyse coronéide est soit en position très postérieure et donc très proche du condyle articulaire (Balaenidés), soit beaucoup plus en avant, d'une longueur sensiblement égale au double de la hauteur de la mandibule dans sa partie moyenne (Balaenoptéridés). Chez les Cétothériidés, qui sont tous fossiles, la plupart des genres ressemblent en ce point aux Balaenoptéridés. Notre baleine des faluns se classe donc immédiatement, grâce à ce caractère très voyant, dans l'une des deux dernières familles citées. Si l'on considère que, sur le vivant, l'apophyse coronéide de la mandibule se situe au niveau de la partie moyenne du processus supraorbitaire du frontal, on en déduit qu'à la mandibule de Doué correspondait un crâne court, ce qui élimine toute possibilité d'attribution aux genres *Peripolocetus*, *Tiphycetus* et *Cephalorostris* dont on ne connaît pas la mandibule mais dont le crâne est très allongé. Seuls les genres *Cetotherium*, *Eucetotherium*, *Pelocetus* et *Aglaocetus* présentent le raccourcissement souhaitable du crâne. Chez *Aglaocetus*, le condyle articulaire est trop haut placé et la distance qui le sépare de l'apophyse coronéide est encore trop longue. Chez *Cetotherium*, l'apophyse coronéide est trop en avant tandis

que chez *Eucetotherium*, genre très mal connu, l'arrière de la mandibule est inconnue mais l'apophyse coronoïde est beaucoup trop épaisse, non déjetée vers l'extérieur, et les foramen mentaux sont disposés bien différemment. Par contre, les ressemblances avec *Pelocetus* sont frappantes : même condyle articulaire bas, même angle de la mandibule déjeté vers l'extérieur, même apophyse coronoïde haute, fine, bien incurvée vers l'extérieur et à la même distance du condyle articulaire auquel elle est reliée par une crête fine, forte-

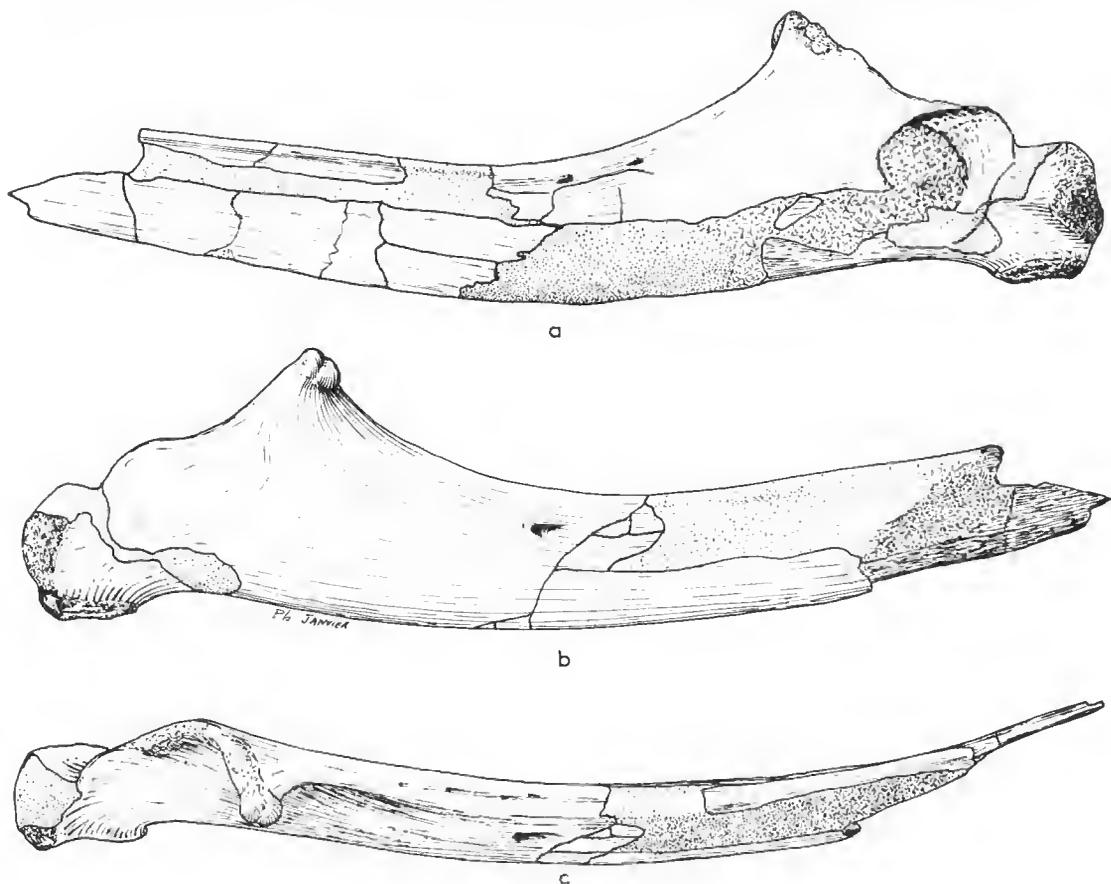


FIG. 16. — *Pelocetus mirabilis* n. sp., moitié proximale de la mandibule droite type : a, face interne ; b, face externe ; c, face dorsale ($\times 2/15$).

ment inclinée et recouvrant l'ouverture du canal mandibulaire. Il y a cependant quelques différences notables : l'apophyse coronoïde est bien plus haute au-dessus du bord alvéolaire, l'apophyse angulaire est orientée horizontalement et, juste en avant, le bord inférieur de la mandibule n'est pas rectiligne mais dessine une double courbe, la première partie concave, l'autre convexe et à plus grand rayon de courbure. Nous pensons que ces caractères ont une valeur spécifique. D'autres sont peut-être moins importants : la face interne est moins bombée et la face externe l'est peut-être un peu plus. Il existe en outre, sur la face

interne, une véritable petite gorge parallèle au bord alvéolaire et au fond de laquelle sont logés les trous nourriciers, eux-mêmes plus nombreux que chez *Pelocetus calvertensis*. Les trous les plus postérieurs s'ouvrent cependant un peu à côté de la gorge.

Les onze vertèbres que nous possédons se placent facilement les unes par rapport aux autres, grâce à la section du centrum, à sa longueur et à la hauteur de départ des apophyses transverses sur ce dernier. Cependant, nous n'avons pas assez de vertèbres pour pouvoir leur donner un numéro définitif. Chacune d'elle présente les mêmes caractères que les vertèbres de *Pelocetus calvertensis*, à l'exception d'un caractère qui apparaît également sur chaque vertèbre, et qui a donc peut-être son importance : le canal neural est beaucoup plus large chez la baleine des faluns que sur la pièce du Maryland.

Ne pouvant déterminer avec exactitude le rang de chaque vertèbre, nous leur donnons seulement, dans le tableau de mesures ci-après, une indication relative, en employant les symboles a, b, c, etc. à l'intérieur des catégories D (vertèbres dorsales) et L (vertèbres lombaires).

Tableau de mesures des vertèbres (en millimètres).

	C	Da	Db	Dc	Dd	De	La	Lb	Lc	Ld	C
<i>Centrum</i>											
Longueur centrum	41	56	62	74	80	94	115	119	125	131	138
Diamètre vertical max.	110	113	98	100	96	100	102	105	104	107	133
Diamètre transversal.....	135	128	126	126	124	122	127	128	131	136	134
<i>Canal neural</i>											
Diamètre transversal min. ...	78	90	79	66	65	61	41	44	46	45	8
Diamètre vertical min.						42	46			48	10

La côte complète conservée est plate, située dans un plan et élargie à son extrémité distale. Elle ressemble par ces points importants à la première côte des Cétacés vivants. KELLOGG a décrit, comme première côte, des côtes bien différentes, courtes et de section ovalaire. Il y a là une contradiction, à moins que les deux formes soient plus différentes qu'on ne le pense. D'autre part, le bord thoracique de la côte est arrondi et non pas aplati comme chez *Pelocetus calvertensis*. Les bords thoraciques et externes portent de très fortes empreintes musculaires.

Genre *Cetotherium* Brandt, 1873

Cetotherium sp.

MATÉRIEL. — Fragment de mandibule droite brisée juste en arrière de l'apophyse coronéide et à une dizaine de centimètres en avant, provenant de la région d'Angers et envoyé par M. RENOU à CUVIER. Longueur conservée : 200 mm ; hauteur en avant de l'apophyse coronéide : 64 ; largeur au même niveau : 44 (Fs 2704, Muséum, Paris).

Ce fragment a appartenu à un Cétacé Mysticète à mandibule étroite et très peu haute, comme le montrent la section de l'os et son allongement. Le départ de l'apophyse coronéide

est conservé, ce qui nous permet d'orienter et de situer le fragment dans l'espace. La face interne de la branche mandibulaire est plate, la face externe bien bombée, l'apophyse coronôide mince et élancée. Le canal mandibulaire et le canal alvéolaire sont très larges et bien distincts, tant en arrière qu'en avant de l'apophyse coronôide. A l'extrémité proximale, le canal mandibulaire mesure 28 mm de large et 53 mm de haut : il est déjeté vers l'extérieur, la paroi externe n'ayant plus que 7 mm d'épaisseur à mi-hauteur de la mandibule. A l'extrémité distale conservée, les deux canaux, qui sont parfaitement superposés, forment un ensemble de 47 mm de haut et 25 mm de large. La paroi osseuse n'a que 10 mm d'épaisseur à mi-hauteur de la paroi externe, ainsi qu'à son bord inférieur. La paroi interne est encore plus mince. Une telle pièce, avec ses deux canaux parfaitement séparés, correspond à la définition du genre *Siphonocetus* de COPE, mais KELLOGG a montré que ce caractère ne saurait avoir de valeur générique (1968 : 127-129). C'est donc de *Cetotherium* qu'il faut rapprocher notre fossile. Par rapport à *Cetotherium priscum*, dont nous avons pu examiner de beaux échantillons, la taille est sensiblement la même, la paroi interne est un peu plus plane et, surtout, le canal alvéolaire et le canal mandibulaire sont extrêmement développés, alors que chez *C. priscum* il y a une véritable pachyostose et seul le canal mandibulaire, très réduit en dimensions, est conservé.

Ordre SIRENIA Illiger, 1811

Fam. DUGONGIDAE Gray, 1821

S.-fam. HALITHERINAE Abel, 1913

Genre *Metaxytherium* Christol, 1841

Metaxytherium medium (Desmarest)

(Fig. 17-23)

- 1821 — Moyen Hippopotame fossile Cuvier (Oss. foss., 2^e édition, I : 382, pl. 7, fig. 9).
 1822 — *Hippopotamus medius* Desmarest : 388.
 1825 — Moyen Hippopotame fossile Cuvier (Oss. foss., 3^e édition, I : 332-333, pl. 7, fig. 9).
 1825 — Lamantin fossile Cuvier (*Ibid.*, V : 267-268, pl. 19, fig. 19-23).
 1834 — *Halicore cuvieri* Christol : 257, pl. 13, fig. 1-3.
 1841 — *Metaxytherium cuvieri* Christol : 307, pl. 7, fig. 1, 5, 9, 11.
 1847 — *Manatus (Metaxytherium) cuvieri* ou *fossilis* Blainville (Ost. g. *Manatus* : 81-90, 123, pl. 9).
 1859 — *Halitherium fossile* Gervais : 281.
 1886 — *Halitherium fossile* Flot : 483, pl. 26-28.
 1906 — *Halitherium cuvieri* Gervais, COFFIGNON : 176.
 1909 — *Halitherium fossile* Gervais, MAYET et LECOINTRE : 19, fig. 9.
 1920 — *Metaxytherium cuvieri* Christol, DEPÉRET, fig. 3 [3], 4 [2], 6c, 7c, 10, pl. 7, fig. 2-3.
 1928 — *Metaxytherium cuvieri* Christol, COITTEAU, fig. 2-3, pl. 1-2.
 1947 — *Metaxytherium cuvieri* Christol, LECOINTRE : 141.
 1958 — *Halianassa cuvieri* Christol, DECHASSEAUX : 351, fig. 28-30.

- MATÉRIEL. — Hémi-mandibule gauche, type, avec M_1 brisée, M_2 et M_3 , figurée (Cuvier, 1824, 1825 ; Christol, 1834 ; Blainville, 1847), provenant de Saint-Michel-en-Chasine (Maine-et-Loire). $M_2 = 26,4 \times 21,5$; $M_3 = 27,5 \times 23,1$. Muséum, Paris, Fs 2706.
- Fragment de calotte crânienne des environs de Doué, figuré (Cuvier, 1925, pl. 19). Muséum, Paris, Fs 2707.
- Fragments d'humérus, radius et cubitus des environs de Doué, figurés (Cuvier, 1925, pl. 19 ; Christol, 1841, pl. 7 ; Depéret, 1920, fig. 6c, 7c), Muséum, Paris.
- M_2 droite des environs de Doué, figurée (Blainville, pl. 9) $26,9 \times 21,5$. Muséum, Paris, Fs 2513.
- $M_1^{1,2,3}$ supérieures gauches en connexion, de Noyant-la-Gravoyère, figurées (Depéret, 1920, fig. 10). Musée de Nantes.
- Mandibule droite avec P_4 - M_3 , figurée (Depéret, fig. 4 et pl. 7, fig. 2). École des Mines de Paris.
- M_2 droite de Mauthelan, figurée (Mayet et Lecoindre, 1909, fig. 9) 26×21 . Coll. Lecoindre à Grillemont.
- Squelette complet de Doué-la-Fontaine, trouvé à 40 cm de profondeur lors de travaux faits en pleine ville en 1921, figuré (Cottreau, 1928 ; Dechaseaux, 1958). Muséum, Paris, Fs 2740.
- Squelette complet composite de Chazé-Henry (Maine-et-Loire) monté par le Dr Gruet au Musée paléontologique d'Angers.
- Très nombreux fragments de côtes, frontaux, calvarium, et dents de Noyant-la-Gravoyère, Chazé-Henry, Poicancé et Noëllet ; moins nombreux à Doué-la-Fontaine, Gannord, Contigné ; plus rares à Pontigné, Chavaignes, Lasse, Noyant-sous-le-Lude, Cléré-les-Pins, Savigné-sur-Lathan, Le Haguineau, Mauthelan, Martigné, La Fosse-de-Tigné et Seeaux.

La première mention de cet animal remonte à Cuvier qui, en 1824, sous le nom de « moyen Hippopotame fossile », figure une hémi-mandibule avec trois dents provenant de Saint-Michel-de-Chasine, dans le Maine-et-Loire. En 1822, Desmarest, dans sa Mammalogie, lui donne la terminologie latine d'*Hippopotamus medius*. La pièce est figurée à nouveau par Cuvier en 1925 (I, pl. 7, fig. 9) mais celui-ci ajoute une portion de crâne, un atlas, un radius et un cubitus droit qu'il attribue cette fois à un lamantin fossile. Christol, en 1832, rapporte la mandibule d'*Hippopotamus medius* aux Lamantins en général et, en 1834, considère plus précisément cette espèce comme un Dugong. En 1840, le même auteur la détache de ce genre et la rapporte à un genre nouveau qu'il nomme *Metaxytherium*. Il rangeait aussi dans ce genre *Metaxytherium* des pièces du midi de la France rapportées depuis à un autre genre, et la routine a été prise de considérer l'espèce des faluns de la Loire comme l'espèce-type de *Metaxytherium*. Flor peut reprendre, en 1886, le nom de *fossilis* et Cottreau (1928) celui de *cuvieri*, suivis même par d'autres auteurs ; le nom de *medius* a une incontestable priorité et c'est celui que nous adopterons.

Pour le nom de genre, *Metaxytherium* fut établi en 1841 sur des pièces alors plusieurs fois figurées. Deux ans auparavant, H. von Meyer avait lancé, au cours d'une simple énumération d'ossements trouvés dans la molasse de Suisse, le nom d'*Haliamassa* pour un fragment de mâchoire supérieure d'un Lamantin qui ne fut figuré qu'en 1887 par Studer. C. Dechaseaux (1958) fait tomber *Metaxytherium* en synonymie devant le nom d'*Haliamassa*, tandis que Kellogg (1966) admet les deux genres, mais précise que, si ceux-ci s'avéraient identiques, *Metaxytherium* aurait la priorité. Il attribue d'ailleurs *Haliamassa* à Studer (1887), le nom de Meyer devant être considéré comme un *nomen nudum*. Après réflexion, nous nous rallions à l'opinion de Kellogg, car, dès l'époque, *Haliamassa* Meyer était considéré comme inutilisable scientifiquement. On trouve, en effet, dans Blainville

(Ostéographie, 1847, genre *Manatus* : 102) le paragraphe suivant, à propos d'un autre Lamantin : « Peut-être doit-on encore considérer comme appartenant au Lamantin du Rhin, le petit nombre d'ossements qui ont été trouvés dans le terrain tertiaire de la molasse en Suisse, et que M. Hermann de Meyer a cités dans son énumération des os des Mammifères, d'Oiseaux et de Reptiles recueillis dans ce terrain (Annuaire de Minéralogie de M. M. LEONHARD et BUONS, année 1839, p. 4). Il ne s'agit cependant que d'un fragment de mâchoire supérieure et de dents d'un Lamantin qu'il nomme *M. studeri*, et que, comme de coutume, il désigne aussi sous un nom générique nouveau, celui d'*Haliamassa*. Malheureusement ces pièces, trouvées dans un grès de Mayginwyl, canton d'Argau, ne paraissent pas encore à ma connaissance avoir été décrites ni figurées. » Ainsi BLAINVILLE n'a pu, faute de figuration et de description, comparer les pièces de Mayginwyl avec celles d'autres régions de la vallée du Rhin ; *Metaxytherium* est donc valide.

Les ossements de ce grand Sirenien sont abondants dans les faluns de l'Anjou et de la Bretagne (Le Haguineau, Chazé-Henry, etc.). On en connaît actuellement deux squelettes complets, l'un provenant de Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire) et monté dans la galerie de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (COTTREAU, 1928), l'autre, composite, monté par le Dr GRUET au Musée paléontologique d'Angers. BLAINVILLE (*op. cit.* : 82) rapporte de plus que DENOYERS, lors d'un voyage en Anjou, eut ouï-dire qu'un squelette tout entier de Lamantin avait été trouvé aux environs de Doué mais qu'il avait été ré-enterré.

La longueur totale du squelette devait dépasser largement trois mètres : le cou est court, le thorax massif et la queue longue. Les membres antérieurs sont adaptés à la natation, les membres postérieurs ont presque totalement disparu.

Une description du squelette de *Metaxytherium medium* a été faite par COTTREAU (1928) ; nous nous limiterons donc à ne donner ici qu'une description très générale et pratique de cette espèce.

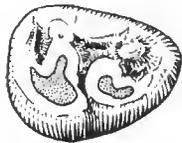
Tête. — Le crâne est élevé, étroit, avec une forte arcade zygomatique et un museau massif et recourbé. Les pariétaux sont soudés et portent deux fortes crêtes temporales entre lesquelles s'inséraient des muscles dilatateurs des narines. L'écartement de ces deux crêtes temporales est variable suivant les individus et, peut-être, suivant le sexe, mais dans tous les cas il est plus important que chez *Halitherium* (KRAUSS, 1862, et LEPSIUS, 1882), (Oligocène inférieur-Miocène inférieur) et plus faible que chez *Thalattosiren* (Miocène moyen) ou *Hesperosiren* (*id.*). Les frontaux de *Metaxytherium medium* portent un processus supra-orbitaire faible et sont échancrés sagittalement par la partie postérieure de l'orifice nasal, ils ne se touchent pas et sont plaqués contre les prémaxillaires. En cela *M. medium* diffère profondément d'*Halitherium* et se rapproche plutôt de *Hesperosiren* ou *Felsinotherium*. La pente de l'occipital est beaucoup plus faible que chez *Halitherium* où il est pratiquement vertical.

La région auditive a été décrite par FLOT (1886) sur des pièces provenant du gisement de Chazé-Henry (Maine-et-Loire). Le rocher est massif, avec un promontoire allongé et

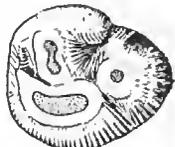
FIG. 17-23. — *Metaxytherium medium*. 17-18, M³ supérieures gauches de Noyant-la-Gravoyère (Fs 2574 et Fs 2582), face occlusale ; 19-20, M³ supérieure gauche et droite de Noyant-la-Gravoyère (Musée d'Angers), face occlusale ; 21, maxillaires droit (a) et gauche (b) d'un même sujet de Chazé-Henry (Musée d'Angers) ; a, avec M² ; b, avec P¹ brisé, M² complète, M¹ brisé, face occlusale ; 22, maxillaire gauche des faluns, sans origine précise (Fs 25t2), face occlusale (toutes les figures, gr. nat.).



17



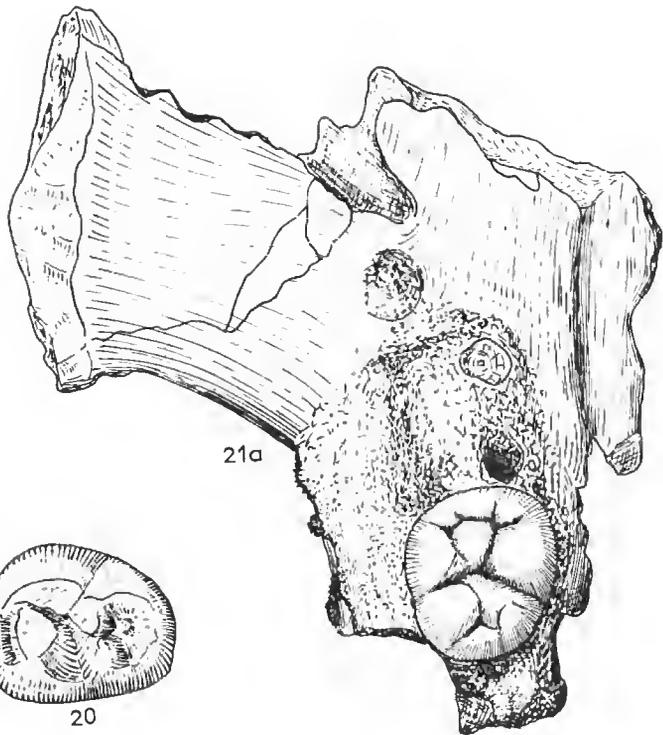
18



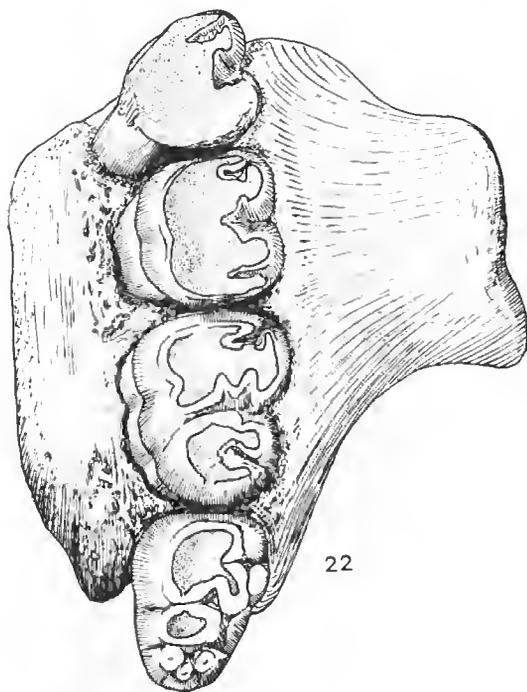
19



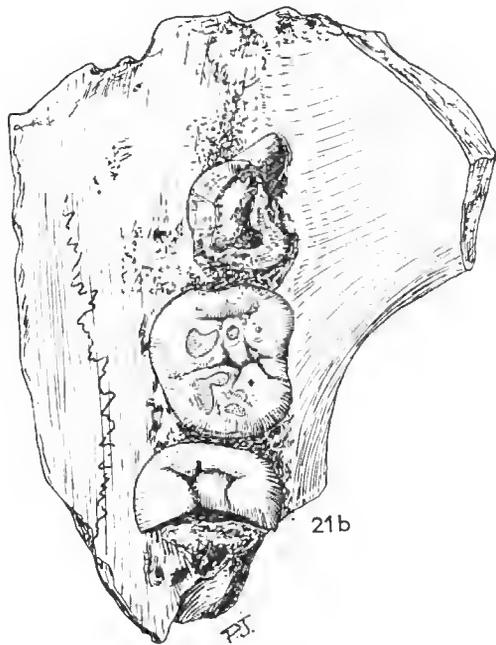
20



21a



22



21b

PL.

bien marqué ; le tegmen tympani est vaste et loge les osselets qui sont massifs et très modifiés. Dans l'ensemble, la structure de l'oreille moyenne de *M. medium* ressemble beaucoup à celle d'*Halitherium* et se rapproche de celle de *Dugong* (le Dugong) et d'*Hydrodamalis* (la Rhytine) (ROBINEAU, 1965). L'arcade zygomatique est forte, plus haute à l'avant qu'à l'arrière, et présente une expansion antérieure que l'on ne retrouve ni chez *Halitherium*, ni chez *Hesperosiren* et *Felsinotherium*.

Les prémaxillaires sont en contact avec le frontal ; ils sont massifs, moins courbés vers le bas que chez *Halitherium* et portent une courte défense couverte d'émail ridulé (1²) ; latéralement et antérieurement, ils limitent l'orifice nasal et, sur la face ventrale, ils s'écartent pour former un vaste foramen incisif, à la différence de *Felsinotherium* chez qui le foramen incisif est très réduit.

La mandibule est plus robuste que celle d'*Halitherium* et se rapproche, par sa massivité, de celle d'*Hesperosiren*. Son bord inférieur est moins incurvé que chez *Felsinotherium*, mais, comme chez ce genre, le foramen mental (trou mentonnier) est unique et très grand.

Denture. — Nous avons pu examiner, dans les collections du Musée paléontologique d'Angers et du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, plus de 300 dents, la plupart du temps isolées. L'incisive supérieure est allongée et sa racine, longuement bombée, est environ cinq fois plus importante que la couronne qui est conique et dont l'émail est ridulé. La série jugale se compose de cinq dents, P³-M³, mais la P³ tombe rapidement et nous n'en avons jamais trouvé dans les collections, ni sur le terrain. Cependant, une petite surface d'usure sur la face antérieure de P⁴ semble attester son existence. La P⁴ et les molaires supérieures sont triradiées avec deux racines externes et une racine interne. P⁴ est de section sensiblement carrée, avec cependant un rétrécissement antérieur. Sa couronne se compose en avant d'un protocone haut, dédoublé et prolongé en avant par une crête parastylie divisée en quatre petits tubercules, incurvée vers l'intérieur et formant la muraille mésiale de la dent ; le tout forme une longue crête à convexité antéro-externe et s'abaissant vers l'intérieur ; un haut tubercule isolé à la partie mésio-labiale représente le paracone. En arrière, bien séparé du protocone, se trouve l'hypocone, peut-être même dédoublé en hypocone et hypoconule sur les échantillons frais ; deux crêtes transversales à convexité postérieure, et parallèles entre elles, forment la partie postéro-interne de la dent. Elles sont divisées en tubercules accessoires et doivent représenter le métacone et le métastyle. Sur les échantillons usés, c'est-à-dire la quasi totalité des pièces, la couronne de P⁴ se résume à une grande surface d'usure limitée du côté lingual par une courbe régulière, sensiblement semi-circulaire, et du côté labial par une ligne plus déchiquetée où l'on reconnaît les amorces des vallées séparant les différents tubercules externes : en avant, la vallée séparant la crête antéro-labiale du paracone et, sensiblement au milieu de la surface externe, la vallée séparant le paracone du métacone ; la muraille externe est plus longue que l'interne. M¹ est plus allongée, son profil occlusal peut admettre un plan de symétrie transversal. L'existence de parastyle et de métastyle allonge la muraille externe par rapport à l'interne. La couronne se compose principalement d'un ensemble de quatre alignements transversaux de tubercules serrés les uns contre les autres : une crête antérieure, assez étroite, une seconde crête très forte, formée de l'accolement du protocone, d'un tubercule intermédiaire (paraconule ?) et du paracone, une troisième crête formée de l'accolement de l'hypocone, d'un métaconule (?) et du métacone, enfin une quatrième crête, distale, plus basse, faisant office de talon. Du côté lingual, les deux premières crêtes et les deux der-

nières se rejoignent respectivement à leur base si bien que, sur les dents usées, on ne distingue plus que le sillon séparant la deuxième de la troisième crête, et, comme sur P⁴, la vallée séparant la crête antérieure du paraconide est visible. M² a les mêmes caractéristiques que M¹, mais elle est plus resserrée à l'arrière, le protoconide étant plus long et l'hypoconide plus réduit. De ce fait, la vallée transversale séparant le massif paraconide-protoconide du massif hypoconide-métaconide dessine une ligne à concavité distale. M³, enfin, est plus allongée encore et bien plus large à l'avant qu'à l'arrière. Structuralement, on reconnaît encore à l'avant les deux crêtes latérales de M¹ et M², mais bien modifiées par l'importance que prend le protoconide : au talon, l'hypoconide est le tubercule le plus développé, il est prolongé par un alignement de tubercules plus petits, formant une crête à convexité linguale et allant jusqu'à former la muraille distale de la dent, tandis que le métaconide est réduit, isolé à l'angle postéro-interne, et peut même disparaître. Les variations individuelles sont très fortes sur la M³, que l'on reconnaît cependant toujours grâce à son contour triangulaire et à l'importance prédominante du protoconide qui occupe des 2/3 aux 4/5 de la muraille interne. Sur les M³ les plus modifiées, la couronne consiste en un très gros protoconide allongé antéro-postérieurement, une crête protostylique qui le prolonge, après un coude à angle droit, sur la face mésiale, une petite crête transversale englobant le paraconide et le paraconule et, à l'arrière, l'hypoconide.

Les dents inférieures sont plus simples à décrire. La P₃ est d'abord inconnue, mais son alvéole existe sur une mandibule provenant de Noëllet. La P₄ tombe aussi peut-être assez rapidement puisque ses alvéoles se nécrosent quand les dernières molaires ne sont pas encore tellement usées. P₄ et les trois molaires sont des dents allongées, à profil occlusal sensiblement rectangulaire, modifié surtout sur M₂ et M₃. Elles sont biradiées, mais chaque racine est très allongée transversalement et on distingue aisément qu'il s'agit de deux racines soulées, une externe et une interne. Pour M₃, la racine postérieure n'est pas allongée transversalement, mais comprimée latéralement à l'arrière, affectant une section sensiblement triangulaire. Chacune de ces dents se compose de nombreux tubercules. À l'avant, le protoconide et le métaconide sont bien développés et reliés entre eux par un paraconide plus petit. Ces trois tubercules forment une sorte de crête transversale à convexité mésiale. Une profonde vallée transversale sépare ce trigonide d'une seconde crête sensiblement parallèle et formée du resserrement de l'hypoconide, de l'entoconide et de tubercules médians accessoires. L'hypoconide et ses tubercules surnuméraires forment à l'arrière un petit talon plus ou moins symétrique.

Tableau de mesures des dents de *Metaxytherium medium* (en millimètres).

	Longueur				Largeur			
	N	min.	max.	M	N	min.	max.	M
M ³	68	22,6	32,7	27,30	69	20,1	27,6	23,43
M ²	62	20,4	29,9	25,00	62	20,0	26,9	23,47
M ¹	42	18,7	25,5	21,19	42	17,8	23,8	21,32
M ₃	30	24,5	33,5	28,67	30	17,1	24,7	20,92
M ₂	19	22,2	28,7	25,79	20	18,0	22,7	20,34
M ₁	8	18,9	22,9	20,62	8	17,2	20,0	17,70
P ₄	3	18,0	19,2	18,4	3	14,9	17,9	15,93

Squelette axial. — La colonne vertébrale comporte 6 ou 7 vertèbres cervicales, 19 dorsales, 4 lombo-sacrées et 25 caudales. Ces vertèbres sont très fréquentes dans les faluns ; elles sont massives, pachyostéosées et l'arcade neurale est souvent détachée du centre. L'atlas est plus grand que celui d'*Halianassa* et présente des apophyses transverses plus massives. Les cervicales sont très aplaties antéro-postérieurement ; les dorsales et les lombaires ont une apophyse épineuse peu élevée mais verticale et dont l'extrémité est tronquée, contrairement à ce que l'on observe chez *Halitherium*, chez qui la neurépine est pointue et déjetée vers l'arrière. La queue était probablement assez longue et devait posséder des hémaphyses ou os en chevrons.

Les côtes sont au nombre de 19 paires environ ; elles sont longues et pachyostéosées, formant une véritable voûte thoracique. Les premières paires devaient être reliées par des cartilages costaux au sternum qui est formé d'une seule pièce et situé au niveau des deux membres antérieurs.

Squelette appendiculaire. — L'omoplate est moins déjetée vers l'arrière que celle d'*Halitherium*. L'humérus est plus massif, plus court que chez ce genre. Radius et cubitus sont courts et soudés. La main porte cinq doigts, le pouce est styliforme. Le carpe comporte deux rangées de deux os chacune :

Première rangée : (scaphoïde + semi-lunaire) et (pisiforme + pyramidal).

Deuxième rangée : (trapézoïde + trapèze) et (unciforme + grand os).

Chez *Dugong*, les deux os de la rangée distale sont soudés en un seul sur lequel s'articulent les métacarpiens I, II, III, IV ; cependant, chez le fœtus de *Dugong*, cette rangée distale montre encore deux points d'ossification séparés, noyés dans la masse cartilagineuse. Les épiphyses distales du radius et du cubitus restent libres longtemps chez *Dugong*, alors que, chez *Metaxytherium*, elles semblent se rattacher plus tôt à la diaphyse.

Le bassin est très réduit et il y a un fémur rudimentaire.

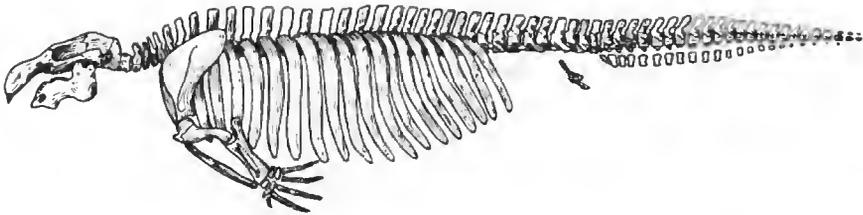


FIG. 23. — *Metaxytherium medium*. Squelette complet de Doué-la-Fontaine ($\times 1/35$ environ).

Origine et biologie. — L'origine du genre *Metaxytherium* peut être recherchée dans les formes proches d'*Halitherium* et d'*Halianassa*, ces derniers genres ayant, dans l'ensemble, des caractères plus primitifs.

Pour G. G. SIMPSON (1932), le Dugong actuel (*Dugong australis*) dériverait d'Hali-thériniés inconnus voisins d'*Halianassa*, par régression de la denture, accentuation de la courbure des prémaxillaires, élargissement du crâne et régression de la pachyostéose.

Chez la Rhytine de STELLER (*Hydrodamalis stelleri*), apparemment disparue depuis

le XVIII^e siècle, on note une spécialisation très poussée (absence des dents, museau court) qui écarte une relation directe avec *Metaxytherium*, mais la structure du crâne ainsi que la forte pachyostéose des côtes rapprochent malgré tout cette espèce des Halitherinés tertiaires.

Au Miocène moyen, *Metaxytherium* est connu dans le golfe de la Loire (COTTREAU, 1928), ainsi que dans les formations marines du Maryland et de la Floride (KELLOGG, 1966).

D'une manière générale, les ossements de Siréniens récoltés dans les faluns sont d'autant plus abondants et d'autant mieux conservés que les gisements où on les trouve sont situés plus à l'ouest. Les gisements angevins et bretons ont livré des pièces splendides, tandis que seules de rares pièces roulées proviennent des gisements de l'est de la Touraine. Ceci s'explique surtout par les conditions de fossilisation : les cadavres déposés en Anjou vers 80 m de profondeur ont été beaucoup moins roulés et agités que ceux échoués sur les plages du fond du golfe qui subissaient un intense déferlement. L'un des plus beaux gisements de Siréniens du Maine-et-Loire est certainement celui de Chazé-Henry, près de Pontané, malheureusement inondé maintenant, et qui a autrefois livré des crânes complets de *Metaxytherium medium* (FIOR, 1886) ; certains d'entre eux sont encore en connexion avec la mandibule et devaient être rattachés à des squelettes complets qui ont été détruits lors de l'exploitation de la carrière. Ces lourds animaux devaient vivre de préférence dans le centre du golfe, se nourrissant d'algues et servant de proie aux gigantesques Squales (*Carcharodon*, *Isurus*) qui abondaient dans ces parages.

REMARQUES PALÉOGÉOGRAPHIQUES, STRATIGRAPHIQUES ET ANATOMIQUES

Les Mammifères marins pourraient être de précieux fossiles stratigraphiques si leur vitesse d'évolution n'était pas difficile à évaluer. Toutefois, par recoupement et comparaison avec certains riches gisements de la côte est-américaine, nous pouvons tirer certaines conclusions stratigraphiques de l'étude des Mammifères marins des faluns de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine.

Parmi les Odontocètes, *Oryctocetus crocodilius* est la seule espèce des faluns que l'on retrouve avec une quasi certitude dans le Miocène du Maryland où elle est cantonnée à quelques niveaux du Miocène supérieur ou moyen. Il faut donc en conclure que les sédiments du Maryland contenant des restes d'*Oryctocetus* recouvrent au moins l'Helvétien inférieur. L'espèce nouvelle *Hadrodelfis poseidon* est très proche d'*H. calvertense* du Miocène moyen du Maryland. La taille plus petite de cette nouvelle espèce n'a probablement pas de signification évolutive et rien ne s'oppose à ce que les deux espèces aient été contemporaines. Les genres *Squalodon*, *Schizodelfis* et *Eurhinodelfis* sont connus dans le Maryland ; *Nannolithax* n'est connu que dans le Miocène moyen de Californie.

Le Sirénien *Metaxytherium medium* n'a jamais été trouvé en Amérique du Nord, ce qui s'explique aisément compte tenu du régime herbivore et du milieu côtier qu'affectaient ces animaux.

Les résultats obtenus à partir du maigre matériel des faluns tendent à prouver l'importance croissante des caractères taxinomiques pratiques pour les stratigraphes. Nous avons tenté de donner ici les grandes lignes de la détermination des Cétacés par leur rocher, l'os le plus résistant du squelette de ces animaux. Les Physétéridés sont caractérisés par leur

rocher massif à apophyses courtes et à aqueduc de Fallope séparé de la fenêtre acoustique. Les rochers des Dauphins longirostres primitifs (Acrodelphinidés) sont caractérisés par une forte apophyse tegmentaire et un sillon auditif externe, caractères rappelant ceux du rocher des Squalodontidés. Les Dauphins longirostres évolués (Eurhinodelphinidés) ont un rocher très proche de celui des Delphinidés actuels, sans sillon auditif externe et avec un prolongement antérieur de la fenêtre acoustique.

En ce qui concerne les rochers, le problème majeur réside dans le fait que beaucoup de genres et d'espèces de Dauphins fossiles sont fondés sur des caractères anatomiques nécessitant des crânes complets, sans tenir compte du cétolithe qui souvent s'est séparé du crâne lors de la fossilisation. Par recoupements et éliminations, il serait très utile de déterminer exactement des types de rochers des Cétacés correspondant à toutes les espèces et à tous les genres connus en Europe.

Le golfe des faluns, ou plutôt l'archipel des faluns, devait compter une faune de Mammifères marins beaucoup plus importante que celle décrite ici et la poursuite des recherches dans le Miocène marin de l'ouest de la France permettra peu à peu d'acquérir une meilleure connaissance de cette faune.

La rareté des restes de grands Mysticètes s'explique par leur mode de vie pélagique qui s'accordait mal avec la configuration de l'archipel des faluns, sauf quelques rares corps flottés qui devaient atteindre le rivage et être rapidement détruits par le déferlement des vagues. Le Physétéridé *Orytocetus* devait vivre à peu près comme l'actuel *Physeter* qui se nourrit presque exclusivement de Céphalopodes. Les Dauphins longirostres étaient des animaux remarquablement adaptés à la nage rapide et dont la disparition totale (les seuls vestiges de ces Dauphins sont représentés par les Platanistidés : *Imia*, *Sotalia*, *Platanista*) reste encore inexplicable. Ces Dauphins ne possédaient pas de masse adipeuse frontale aussi développée que chez les Delphinidés actuels ou les Physétéridés (y compris *Orytocetus*), ce qui leur donnait une silhouette d'Espadon. *Schizodelphis*, *Pomatodelphis*, *Eurhinodelphis* et *Nannolithax* étaient incontestablement ichthyophages. Seul *Hadrodelphis*, par la curieuse forme de ses dents, rappelle l'actuel *Sotalia* qui est le seul Dauphin herbivore.

Les Siréniens des faluns avaient un régime alimentaire exclusivement herbivore. C'est ce régime même qui les inféodait au milieu côtier, leur interdisant la traversée de l'atlantique et réduisant ainsi leur aire de répartition.

PALÉOCLIMATOLOGIE

Chez les Pinnipèdes, les Phocinae actuels vivent dans les régions froides, les Monacinae dans les régions tropicales ou subtropicales.

Les Mysticètes hantent les eaux froides où la richesse en zooplancton les inféode à cet habitat, mais ils peuvent vraisemblablement effectuer des migrations saisonnières et gagner en hiver les régions tempérées et même tropicales. Il serait intéressant de savoir s'ils n'utilisaient pas les courants froids, pouvant ainsi continuer à vivre dans un habitat froid et riche en plancton animal.

Chez les Odontocètes, des Delphinoidea et des Physeteroidea se rencontrent dans toutes les mers du monde, mais affectionnent cependant particulièrement les eaux tempérées et tropicales. Par contre les Platanistoidea, et les Siréniens d'ailleurs, sont strictement inféodés

aux régions plus chaudes du globe. Si l'on étend aux fossiles ces données écologiques, l'on constate que, sur treize espèces, quatre appartiennent à des groupes purement tropicaux ou subtropicaux, une à un groupe de répartition mondiale mais préférant tout de même les eaux tropicales et subtropicales, six à des groupes de répartition très large mais nettement majoritaires dans les eaux tropicales, subtropicales et tempérées, deux enfin à des groupes cantonnés dans les eaux froides. On peut donc conclure à un habitat subtropical à tempéré chaud. La majorité des animaux retrouvés vivaient normalement dans le golfe des faluns tandis que les plus habituellement septentrionaux (Baleines, Phocidés) pouvaient ne rentrer qu'occasionnellement dans le golfe des faluns, qui devait constituer la limite méridionale de leur aire de répartition.

CONCLUSION

La révision des restes de Mammifères marins des faluns du Blésois, de la Touraine de l'Anjou et de la Bretagne nous permet d'établir aujourd'hui la liste suivante :

PINNIPÈDES	Phocidae	<i>Phocanella couffoni</i> <i>Pristiphoca</i> ? cf. <i>occitana</i>
CÉTACÉS		
Odontocètes		
Squalodontoidea	Squalodontidae	<i>Squalodon</i> sp.
Platanistoidea	Platanistidae	<i>Hadrodelphis poseidon</i>
Physeteroidea	Ziphiidae	<i>Squalodelphis pusillus</i>
	Physeteridae	<i>Oryctocetus crocodilinus</i>
Delphinoidea	Eurhynodelphinidae	<i>Eurhynodelphis</i> sp.
	Aerodelphinidae	<i>Schizodelphis sulcatus</i>
	Delphinidae	<i>Pomatodelphis stenorhynchus</i> <i>Nannolithax</i> cf. <i>gracilis</i>
Mysticètes	Cetotheridae	<i>Pelocetus mirabilis</i> <i>Cetotherium</i> sp.
SIRÉNIENS	Dugongidae	<i>Metaxytherium medium</i>

Cette liste est incomplète car nous possédons plusieurs pièces — en particulier des dents — que nous n'avons pu déterminer mais qui ne correspondent certainement à aucun des animaux cités ci-dessus. La variété de cette faune correspond bien à l'extrême plasticité des animaux marins, pour qui la concurrence avec des formes voisines revêt un aspect différent de la concurrence en milieu terrestre. L'étude comparative détaillée avec les formes actuelles a montré que la forte majorité de ces animaux vivait dans les mers chaudes, confirmant le caractère subtropical à tempéré chaud de la mer des faluns.

BIBLIOGRAPHIE

- ABEL, O., 1900. — Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. *Denksch. Kaiser. Akad. Wiss., Wien*, **68** : 839-874, 1 fig., 4 pl.
- 1901-1902. — Les dauphins longirostres du Boldérien (Miocène sup.) des environs d'Anvers. *Mém. Mus. Hist. nat. Belg., Bruxelles*, 1901, **1** : 1-95, 17 fig., 10 pl. : 1902, **2** : 101-188, 12 fig., 8 pl.
- 1905. — Les Odontocètes du Boldérien (Miocène supérieur) d'Anvers. *Mém. Mus. Hist. nat. Belg., Bruxelles*, **3**, 155 p., 27 fig.
- ALLEN, G. M., 1921. — Fossil Cetaceans from the Florida Phosphate Beds. *J. Mamm. Baltimore* : **2** : 144-159, 3 pl., 1 fig.
- BLAINVILLE, H. M. DUCROTAY DE, 1839-1847. — Ostéographie ou description monographique comparée du squelette et du système dentaire des cinq classes d'animaux vertébrés récents et fossiles pour servir de base à la zoologie et la géologie. Paris, 7 vol., 3027 p., 7 atlas, 323 fig.
- BRANDT, J. F., 1873. — Untersuchungen über die Fossilen und Subfossilen Cetaceen Europa's. *Mém. Acad. Sci., St. Petersb.*, sér. 7, **20** (1), 372 p., 34 pl.
- BOURDELLE, E., et P. GRASSÉ, 1955. — Ordre des Cétacés. In : *Traité de Zoologie*, t. XVII (1) : 341-438, fig. 372-440.
- CAPELLINI, G., 1891. — Sul felsinoterio, Sirenoide halicoriforme dei depositi littorali pliocenici dell'antico basino del mediterraneo e del mar nero. *Mem. Acad. Sci. Inst., Bologna*, sér. 3, **4** (fasc. 4) : 605-646, 9 pl.
- CHRISTOL, J. DE, 1834. — Mémoire sur le moyen hippopotame de Cuvier, replacé au genre des Dugongs. In : *Ann. Sci. nat. Paris*, sér. 2, Zoologie, **2** : 251-277, pl. 13.
- 1840-1841. — Recherches sur divers ossements fossiles attribués par Cuvier à deux phoques, au lamantin et à deux espèces d'hippopotame, et rapportés au *Metaxytherium*, nouveau genre de Cétacé de la famille des Dugongs. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 1840 (3^e semestre), **11** (12) : 527-529 ; voir aussi, *Amer. Sci. nat. Paris*, 1841, sér. 2, Zoologie, **15** : 307-356, pl. 7.
- COPE, E. D., 1868. — An addition to the vertebrate fauna of the Miocene with a synopsis of the extinct Cetacea of the United States. *Proc. Acad. Sci. Philadelphia*, **19** (1867) (4) : 138-156.
- 1890. — The extinct Sirenia. *Ann. Nat.*, **24** : 677-705, pl. 25-26, 3 fig.
- COTTREAU, J., 1928. — Le *Metaxytherium cuvieri* du golfe de la Loire. *Ann. Pal., Paris*, **17** : 2-20, 4 fig., 2 pl.
- COUFFON, O., 1906. — Le Miocène en Anjou. *Bull. Soc. Études Sci. Angers*, n. s., 1907 : 157-196.
- 1908. — Notes sur le Miocène en Anjou. *Ibid.*, 1909 : 1-8.
- CUVIER, G., 1821. — Recherche sur les ossements fossiles. Paris, 2^e édit., I, 340 p., 33 pl.
- 1825. — *Ibid.*, 3^e édit., I, 340 p., 37 pl., t. **5**, 405 p., 27 pl.
- 1836. — *Ibid.*, 4^e édit., VIII, part 2, 328 p.
- DAL PIAZ, G., 1901. — Di alcuni resti di *Cyrtodelphis sulcatus* dell'arenaria miocenica di Belluno. *Paleont. italiana*, **7** : 287-292, 1 pl.
- 1903. — Sugli avanzi di *Cyrtodelphis sulcatus* dell'arenaria di Belluno. *Ibid.*, **9** : 187-219, 16 fig., 4 pl.
- 1916. — Gli Odontoceti del Miocene bellunense. Pt. 3, *Squalodelphis fabiani*. *Mem. Inst. Geol. Univ. Padova*, **5** : 3-34, 3 fig., 5 pl.
- DECHASEAUX, C., 1958. — Sirenia. In : PIVETEAU, *Traité de Paléontologie*, VI (2) : 333-361, 34 fig.

- DELFORTRIE, E., 1869. — Description d'une nouvelle mâchoire inférieure de *Squalodon grateloupi* dans le grès marin de Léognan. *Act. Soc. lin. Bordeaux*, **27** : 133-136, pl. V.
- 1874. — Un *Squalodon* d'espèce nouvelle dans le Miocène supérieur du midi de la France. *Ibid.*, **29**, 4 p., pl. VII.
- DEPERET, Ch., 1887. — Recherches sur la succession des Faunes de Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. *Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, **4** : 45-307, 13 pl.
- DEPERET, Ch., et F. ROMAN, 1920. — Le *Felsinotherium serresi* des sables pliocènes de Montpellier et les rameaux phylétiques des Sireniens fossiles de l'Ancien Monde. *Ibid.*, **12**, 14 fig., 7 pl.
- DESMAREST, A. G., 1820-1822. — Mammalogie ou description des espèces de Mammifères. Encycl. Méthod. Paris, texte, part. 1, 1920, 276 p. ; pt. 2, 1822 : 277-535, atlas, 112 pl., suppl. 14 pl.
- FABIANI, R., 1949. — Gli Odontoceti del Miocene inferiore della Sicilia. *Mem. Inst. Geol. Univ. Padova*, **16**, 32 p., 10 fig., 2 pl.
- FLOT, L., 1886. — Description de *Halitherium* fossile Gervais. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **14** : 483-518, pl. 26-28.
- FRIANT, M., 1947. — Recherches sur le fémur des Phocidae. *Bull. Mus. Hist. nat. Belg.*, **23** (2) : 1-54, 6 pl., 20 fig.
- GERVAIS, P., 1848-1859. — Paléontologie et Zoologie française. 1^{re} édit., 1848, I, 271 p. ; II, 142 p., atlas 80 pl. ; 2^e édit., 1859, 544 p., atlas 12 p., 84 pl.
- 1859. — Zoologie et Paléontologie française. 2^e éd., 544 p., atlas, 12 p., 84 pl.
- GINSBURG, L., 1909. — Le plus ancien morse du monde. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **41** (4) : 995-998, fig. 1.
- GUISCARDI, G., 1871-1873. — Sopra un teschio fossile de Foca. *Atti. Acad. Sci. fis. e mat., Napoli*, **5** (6).
- HEUVELMANS, B., 1941. — La dentition du *Dugong*. *Bull. Mus. Hist. nat. Belg.*, **17** (53) : 4-19, 9 fig.
- HOLL, F., 1829. — Handbuch d. Petrefactenkunde 489 p., Dresde.
- JOURDAN, M., 1961. — Description de restes fossiles de deux grands Mammifères. *Ann. Sci. nat.*, 4^e sér., **16** : 369-374, 1 pl.
- KEFERSTEIN, Ch., 1834. — Die Naturgeschichte des Erdkörpers in ihren ersten Grundzügen. Leipzig, 2 t.
- KELLOGG, R., 1923. — Description of two *Squalodonts* recently discovered in the Calvert Cliffs, Maryland, and notes on the Sharktoothed Cetaceans. *Proc. U.S. nat. Mus.*, **62**, art. 16, 69 p., 20 pl.
- 1931. — Pelagic Mammals from the Tremblor formation of the Kern River region, California. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 4^e sér., **19** (12) : 217-397, 134 text-fig.
- 1944. — Fossil Cetaceans from the Florida Tertiary. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.*, **94** (9) : 433-471, 10 fig., 6 pl.
- 1955. — Three Miocene Porpoises from the Calvert Cliffs, Maryland. *Proc. U.S. nat. Mus.*, **105** (3354) : 101-154, 4 fig., 21 pl.
- 1957. — Two additional Miocene Porpoises from the Calvert Cliffs, Maryland. *Ibid.*, **107** (3387) : 279-337, 30 pl.
- 1965-1968. — Fossil Marine Mammals from the Miocene Calvert formation of Maryland and Virginia. *Smithsonian Institution Bull.*, **247**, 1965, part. 1-2, 63 p., 31 fig., 3 pl. ; 1966, part 3-4 : 65-102, fig. 32-38, pl. 33-45 ; 1968, part. 5-6 : 103-201, fig. 39-98, pl. 46-67.
- KELLOGG, R., and F. C. WHITMORE, 1957. — Mammals in Treatise on marine ecology and Paleoecology. *Mem. geol. Soc. Amer.*, **67**, **2** : 1021-1024.
- KRAUSS, Ch. F. F., 1862. — Der Schädel des *Halitherium schinzi* Kaup. *Neues Jahrbuch für Mineralog.*, Stuttgart ; **30** : 385-415, pl. 6-7.

- LECOINTRE, G., 1947. — La Touraine. *In* : Géol. rég. de la France, IV, 250 p., 49 fig., 3 pl.
- LECOINTRE (Comtesse P.), 1908. — Les faluns de la Touraine. Alfred Name et fils Édité., Tours, 111 p.
- LEIDY, J., 1869. — The extinct mammalian fauna of Dakota and Nebraska, with a synopsis of the mammalian remains of North America. *J. Acad. nat. Sci. Philad.*, sér. 2, 7, 472 p., 30 pl.
- LEPSIUS, G. R., 1882. — *Halitherium schinzi* die fossile Sirene des Mainzer Beckens. *Abhandl. Mett. Geol. Vereins, Darmstadt*, 1, 200 p., 10 pl.
- LORFET, L. C., 1883. — Note sur le *Rhizoprion bariensis* (Jourdan). *Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, 4 : 315-319, 2 pl.
- MAC LAREN, I. A., 1960. — On the origin of the Caspian and Baikal seals and the paleoclimatological implication. *Amer. Journ. Sci.*, 258 : 47-65, 5 fig.
- MAYET, L., et Comtesse P. LECOINTRE, 1909. — Étude sommaire des Mammifères fossiles des faluns de la Touraine proprement dite. *Ann. Univ. Lyon*, n. s. 1, fasc. 26, 72 p., 30 fig.
- MOLIN, 1959. — Quelque relique d'un *Pachyodon* dissoterrate a Libano due Ore Nord-Est di belluno in mezzo all'arcuaria grigia. *Sitz. Math. Nat. Akad. Wiss. Wien*, 53 : 117-128, 2 pl.
- PAQUIER, V., 1894. — Étude sur quelques Cétacés du Miocène. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 4 (12), 20 p., 2 pl.
- PROBST, J., 1885. — Uber fossile reste von Squalodon. *Jahresb. Ver. Vaterl. Naturk. Würt.* : 49-67, 1 pl.
- 1886. — Uber die fossilen Reste von Zahnwalen (Cetadoten) aus der Molasse von Baltringen OA. Laupheim. *Ibid.* : 102-145, 1 pl.
- ROBINEAU, O., 1965. — Les osselets de l'ouïe de la Rhytine, *Mammalia, Paris*, 29 (3) : 412-425, 5 fig.
- ROUAULT, M., 1857. — Les Mammifères de l'Ouest de la France. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 47 : 99-102.
- ROTHAUSEN, K., 1968. — Die systematische Stellung der europäischen Squalodontidae (Odontoceti, Mamm.). *Paläont. Zeitschr.*, 42 (1-2) : 83-104, 4 fig., 2 pl.
- 1968. — Die Squalodontidae (Odontoceti, Mamm.) in Oligozän und Miozän italiens. *Mem. Inst. Geol. Min. Univ. Padova*, 26, 48 p., 2 pl.
- SARRA, R., 1930. — Ittiodontoliti ed altri rivanzi fossili del Cretaceo e del Tertiario rinvenuti in Basilicata. *Rev. italiana di Paleont.*, fas. 3-4 : 47-52, 1 pl.
- SIMPSON, G. G., 1945. — The principles of classification and a classification of Mammals. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 85, 350 p.
- STUDER, T., 1887. — Ueber den Steinkern des gehirnräumes einer Sirenoides aus dem Muschel-sandstein von Wärenlos (Aargau), nebst Bemerkungen über die gattung Halianassa H. V. Meyer und die Bildung des Muschelsandsteins. *Abhandl. Schweizerischen Paläontol. Gessellschaft, Zurich*, 14 : 3-20, 2 pl.
- THENIUS, E., 1952. — Die Säugetierfauna aus dem Torton von Neudorf and der March. *Neues Jb. Geol. Paläontol. Abh.* 96 (1) : 27-136, 70 fig.
- TROFESSARI, E. L., 1897. — Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium. I. Fiedlander et John Editore, Berlin.
- TREE, F. W., 1912. — A fossil toothed Cetacean from California, representing a new genus and species. *Smithsonian Misc. Coll.*, 68 (11), 7 p., 2 pl.
- TOCLA, F., 1898. — *Phoca vindobonensis* n. sp. von Nussdorf-in-Wien. *Beit. Zur. Pal. und Geol. Oesterr. Ungarns*, 1897, 11 (2) : 47-70, 3 pl.
- VAN BENEDEEN, B., 1877-1886. — Description des ossements fossiles des environs d'Anvers. *Ann. Mus. Hist. nat., Bruxelles*, 5 vol.

- VAN BENEDEK, P. J., et P. GERVAIS, 1868-1879. — Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles comprenant la description et monographie du squelette et du système dentaire de ces animaux ainsi que des documents relatifs à leur histoire naturelle. Paris, texte, 634 p., atlas, 64 pl.
- WILSON, L. E., 1935. — Pliocène marine mammals from the Bakersfield region, California. *Bull. Peabody Mus. nat. Hist.*, Yale Univ., **4**, 143 p., 23 fig.
- ZAPFE, H., 1937. — Ein bemerkenswerter Phocidenfund aus dem Torton des Wiener Beckens. *Verh. Zool.-Botan. Ges., Wien*, **86-87** : 271-276, 2 fig.
- ZITTEL, K. A., 1877. — Ueber *Squalodon bariensis* aus Niederbayern. *Paleontographica*, **24** : 233-248, 1 pl.

Manuscrit déposé le 3 décembre 1970.

Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 3^e sér., n^o 22, novembre-décembre 1971,
Sciences de la Terre 6 : 161-195.

Achévé d'imprimer le 30 juin 1972.

IMPRIMERIE NATIONALE

1 564 002 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 61, rue de Buffon, 75-Paris, 5^e (adresse provisoire). Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

BAUCHOT, M.-L., J. DAGET, J.-C. HUREAU et Th. MONOD, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **42** (2) : 301-304.

TINBERGEN, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75-Paris, 5^e.

